



UiT Norges arktiske universitet

Handelshøgskolen ved UiT

**En lønnsomhets- og effektivitetsanalyse av torsketralere i perioden  
2003-2020**

Kenneth Bjørkås Johnsen og Markus Johannes Pinstrup Hansen

Masteroppgave i økonomi og administrasjon – BED-3901 – juni 2022

# Forord

Masteroppgaven representerer det avsluttende semesteret på vår mastergrad i økonomi og administrasjon på Handelshøgskolen ved Universitetet i Tromsø. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng, og har blitt skrevet fra og med januar til juni 2022.

Valg av temaet til masteroppgaven skyldes en rekke faktorer. Vi er begge familiemedlemmer av noen som jobber i fiskerinæringen, og dermed har vi alltid vært eksponert mot næringen. I tillegg er vi begge fra Nord-Norge, en region hvor fiskeri anses som en svært viktig næring. Av disse omgivelsene har vi alltid hørt om hvor ulønnsom fiskerinæringen var for bare noen få tiår tilbake i tid. Vi har også blitt fortalt at deler av fiskerinæringen er lønnsom i dag, og dermed falt det naturlig for oss å undersøke dette nærmere, og analysere lønnsomheten og effektiviteten til torsketrålernes over tid.

Vi ønsker videre å takke vår største støttespiller gjennom oppgaven; nemlig veileder Terje Vassdal. Hans enorme innsikt i fiskerinæringen, kombinert med sin svært høye kompetanse innenfor lønnsomhet- og effektivitetsanalyse, har vært til stor hjelp. Han har alltid vært tilgjengelig, og gitt oss hjelp dersom vi har hatt behov for det.

Vi vil også takke Fiskeridirektoratet i Bergen på bakgrunn av den raske og smidige prosessen for oversendelse av datasettet.

Videre ønsker vi å takke venner og familie for deres tålmodighet og støtte gjennom denne skriveprosessen.

Vi ønsker også å takke medstudenten Morten Parschat for god hjelp med R-studio.

Avslutningsvis ønsker vi å takke våre medstudenter på masterkontorene 1.105 og 1.106 for mange faglige diskusjoner, og mindre faglige diskusjoner, som av og til har endt opp med en liten bordtenniskamp på rom 02.117.

Tromsø, 01.06.22

Kenneth Bjørkås Johnsen og Markus Pinstrup Hansen

# Sammendrag

Formålet med denne studien var å studere hvordan lønnsomheten og effektiviteten til norske torsketrålere har utviklet seg i perioden 2003 til 2020. I denne perioden har denne flåtegruppen vært igjennom en rekke endringer blant annet kvotereguleringer, økt kondemneringer, forbedret teknologi, nybygde torsketrålere og økende priser på levering av fisk. For å studere ringvirkningene av dette, er studiens problemstilling:

*Hvordan har lønnsomhets- og effektivitetsutviklingen i driften av torsketrålere vært i perioden mellom 2003 til 2020?*

For å svare på studiens problemstilling har vi benyttet oss av DuPont-modellen, og en dekomponering av denne. DuPont-Modellen har blitt dekomponert på vegne av ROA og verdiskaping. I tillegg til en APC-metode for å se hva som skyldes endringen i lønnsomheten. Videre har studien prøvd å analysere hvilken interessegruppe verdiskapingen til fartøyene ender opp, samt et forsøk på å finne lønnsomhetsvariasjoner. Studien beregner effektivitet på vegne av Malmquist produktivitet indeks.

Datagrunnlaget i studien har blitt tilsendt fra Fiskeridirektoratet i Bergen. Dataen er fartøysspesifikke, men anonymiserte. Dette er data som Fiskeridirektoratet selv bruker i sine årlige lønnsomhetsundersøkelser. I denne studien er det brukt andre analysemetoder enn det Fiskeridirektoratet anvender i sine publikasjoner.

Hovedfunnene i studien er at ROA har hatt en positiv utvikling gjennom datasettet. I tillegg ender majoriteten av verdiskapingen per 2020 hos eierne og arbeiderne. Videre finner studien lønnsomhetsvariasjoner på byggeår og område. Studien har også funnet ut at prisgjenvinningen er den faktoren som primært har drevet profittendringen i perioden mellom 2003 og 2020.

Effektivitetsanalysen viser at effektiviteten til trålerne verken har hatt en økning eller en reduksjon, men at de minst effektive torsketrålerne har tatt igjen de mest effektive.

*Nøkkelord: Norske torsketrålere, Lønnsomhet, Effektivitet, DuPont-analyse, Malmquist Indeks*

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Mål og problemstilling .....	3
1.2	Disposisjon .....	4
2	Beskrivelse av fiskeflåten.....	5
2.1	Hva er trålfiske?.....	5
2.2	Kvotesystemet .....	6
2.2.1	Tildelingssystemet.....	6
2.2.2	Strukturvotesystemet.....	8
2.2.3	Trålstigen.....	9
2.2.4	Utviklingen i fangst av hvitfisk .....	10
2.2.5	Eierskap .....	12
2.2.6	Kjøp og salg av kvoter .....	13
2.2.7	Økte kvotepriser .....	13
2.2.8	Økte investeringer .....	14
2.3	Driftsmargin i fiskeflåten.....	14
3	Litteraturgjennomgang .....	16
3.1	Produktivitet og effektivitet.....	16
3.2	Lønnsomhet .....	18
4	Metode.....	20
4.1	Undersøkellesobjekt.....	20
4.1.1	Valg av tidsperiode.....	20
4.2	Undersøkellesdesign .....	21
4.3	Kvalitet på data.....	22
4.4	Datagrunnlag .....	22
4.5	DuPont .....	23

4.5.1	DuPont med bruk av verdiskaping .....	27
4.6	DuPont målt som endring i ROA. (Utvidet versjon av APC-metoden) .....	28
4.6.1	Indeks .....	31
4.7	Benchmarking.....	32
4.8	Data Envelopment Analysis (DEA) .....	33
4.8.1	CCR-modellen.....	34
4.8.2	BCC-modellen.....	36
4.9	Malmquist indeks .....	37
4.9.1	KLEM Variabler .....	40
5	Databeskrivelse .....	42
5.1	Fartøy.....	42
5.1.1	Teknisk informasjon om torsketrålerna.....	42
5.2	Enter, exit og continue.....	43
5.3	Input variabler.....	44
5.4	Output variabler.....	48
6	Analyse.....	51
6.1	Lønnsomhetsanalyse.....	51
6.1.1	Rentabilitet .....	51
6.1.2	Soliditet .....	59
6.1.3	Utvikling i lønnsomheten ved bruk av ROA med standard dekomponering .....	62
6.1.4	Verdiskaping .....	67
6.1.5	APC, Hva har drevet ROA? .....	70
6.2	Effektivitetsanalyse .....	74
6.2.1	Malmquist produktivitetsindeks.....	74
7	Diskusjon.....	79
7.1	Lønnsomhetsanalyse.....	79

7.2	Effektivitetsanalyse .....	81
8	Konklusjon .....	83
8.1	Studiens begrensninger .....	86
8.2	Forslag til videre studier .....	86
	Referanseliste .....	87
	Vedlegg .....	92

## Figurliste

Figur 1. Illustrasjon av fiske med bunntål. ....	5
Figur 2. Fordeling av totalkvote, gjennom grupper til fartøy. Kilde: (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 8). ....	7
Figur 3. Strukturvoteordningen. Kilde: (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 10). ....	8
Figur 4. Utvikling i fangst for torskeetrålere i perioden 2003-2020. ....	10
Figur 5. Nominell prisutvikling for førstehåndsverdi av hvitfisk for torskeetrålerne i perioden 2003-2020. ....	11
Figur 6. Andel av gruppekvotes i 2004 og 2018. Kilde: (Riksrevisjon, 2020a, s. 69) ....	12
Figur 7. Bokført verdier av fiskefartøy og fisketillatelse for torskeetrålerne i perioden 2003-2020. Gjennomsnitt per fartøy ....	14
Figur 8. Driftsmargin for havfiskeflåten perioden 2004-2018. Kilde: (Riksrevisjonen, 2020a) ....	15
Figur 9. Malmquist produktivitetsindeks med to input og en output. (Kilde: Vassdal, 2017). ....	38
Figur 10. Fordeling av byggeår for samtlige fartøy ....	43
Figur 11. Gjennomsnittlig driftsmargin for torskeetrålere ....	52
Figur 12. Resultatmargin for torskeetrålerne ....	53
Figur 13. Gjennomsnitt drivstoff kostnader oppgitt i 1000 for torskeetrålerne ....	56
Figur 14. Drivskostnader i % av driftskostnader for torskeetrålerne ....	57
Figur 15. Ordinært resultat før skatt etter byggeår for torskeetrålerne ....	58
Figur 16. Resultat før skatt etter fylke for torskeetrålerne ....	59
Figur 17. Egenkapitalandel for torskeetrålerne ....	60
Figur 18. Finansieringsgrad 1 for torskeetrålerne ....	61
Figur 19 Lønnsomhet (ROA) over tid per fartøy. Rød linje: Median. ....	65
Figur 20 ROA over tid for fartøy med byggeår før 2000, Rød linje: Median. ....	66
Figur 21 ROA over tid for fartøy med byggeår etter 2000. Rød linje: Median ....	67
Figur 22. Effektivitetsscore mot fangst 2003. Grønn er region Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland). Oransje er region Sør-Norge (Hordaland, Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Vestland) ....	77
Figur 23. Effektivitetsscore mot fangst 2020. Grønn er region Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland). Oransje er region Sør-Norge (Hordaland, Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Vestland) ....	78

Figur 24. Gjennomsnittlig fordeling av verdiskaping for torsketrålerne i 2020 .....	83
---	----



## Tabelliste

Tabell 1. Oppsummering over lønnsomhet og effektivitetsstudier i fiskeri.....	19
Tabell 2. Enter, exit og continue analyse .....	44
Tabell 3. (K) Kapital for torskefartøyerne. (Fisketillatelse + Fiskefartøy + andre anleggsmidler). Gjennomsnitt per fartøy .....	45
Tabell 4. (L) Lønnskostnader gjennomsnitt per torskefartøyer .....	46
Tabell 5. Drivstoffkostnader gjennomsnitt for torskefartøyerne .....	47
Tabell 6. Andre driftskostnader gjennomsnitt per fartøy .....	48
Tabell 7. Årlig fangstvolum Torsk, og annen fisk kg i 1000. Gjennomsnitt per torskefartøyer ..	49
Tabell 8. Verdi for torsk og annen fisk (NOK) i 1000. Gjennomsnitt per torskefartøyer.....	50
Tabell 9. Minimum- og maksimumsmargin, median, standardavvik og kurtosis for driftsmargin og resultatmargin for torskefartøyerne. ....	55
Tabell 10. Analyse av Aktiva/eiendeler for torskefartøyerne i DuPont-modellen. Gjennomsnitt for alle fartøyer i datasettet - oppgitt i 1000.....	63
Tabell 11. Aktiva i forhold til driftsinntekter (R).....	64
Tabell 12. Analyse av verdiskaping modell for torskefartøyerne. I 1000 .....	68
Tabell 13. Verdiskaping av driftsinntekter (R) .....	69
Tabell 14. Verdiskaping for stakeholders i gjennomsnitt pr fartøy – oppgitt i 1000 .....	70
Tabell 15. DuPont målt som endring i ROA. 2003-2011 per fartøy. I 1000.....	73
Tabell 16. DuPont målt som endring i ROA. 2012-2020 pr fartøy. I 1000 .....	74
Tabell 17. Malmquist produktivitetsindeks med fangst for torskefartøyerne .....	75

# 1 Innledning

Fiskerinæringen i Norge er en stor og viktig næring med lang historikk. Dette strekker seg helt tilbake til steinalderen, og har vært et viktig ressursgrunnlag for befolkningen langs kysten. På 1000-tallet begynte fisk å bli en handelsvare, og i århundret etterpå ble fisken en eksportvare. Hovedsakelig ble dette eksportert til England som tørrfisk (Dørum og Hallenstvedt, 2021). Fiskerinæringen er viktig i dag, og er i 2021 den tredje største norske eksportnæringen (SSB, u.å.). I 2021 ble det eksportert fisk for 116,6 milliarder kroner (SSB, u.å.). EU er det største markedet, og i 2021 ble det eksportert fisk fra Norge for 70 milliarder kroner. Eksportverdien av oppdrettet fisk (laks og ørret) er større enn verdien av tradisjonell villfisk (f.eks. torsk, hyse og sei). Asia er også et stort marked, i 2021 ble det eksportert norsk sjømat til en verdi av 23,6 milliarder kroner, en økning på 23% sammenlignet med 2020. Det landet som importerer mest sjømat fra Norge, er Polen med en verdi på 12,6 milliarder kroner (Norges Sjømatråd, 2022).

Torsketrålørflåten har vært en viktig bidragsyter når det kommer til fangst av hvitfisk, hovedsakelig for torsk, sei og hyse. I 2021 fisket torsketrålørne hvitfisk for totalt 4,7 milliarder kroner i førstehåndsverdi (Torsvik, 2022). Dette tilsvarer 44% av all førstehåndsverdi av hvitfisk som ble fisket i tilsvarende periode (Fiskeridirektoratet, 2021a). Torsken er den hvitfisken som står for majoriteten av den samlede fangstverdien, da den både har høyest kilopris og står for det største fangstvolumet. Fiskeriene i Norge blir forvaltet av den norske stat, som regulerer hvem som kan fiske, når, hvordan og hvor mye. Samlet kvote fastsettes basert på hvor store fiskebestandene er for hvert enkelt år.

Fangst i Norge hadde få inngripende tiltak for fiskere frem til 1977, dette ble endret da Norge ble en del av FNs havrettskonvensjon. Havrettskonvensjonen ga kyststater en økonomisk sone på 200 nautiske mil fra land, noe som gjorde at *“Norge fikk suverene rettigheter til å utforske og bruke ressursene i sonen”* (FN, 2020). Med andre ord fikk norske fiskere sterkere rettigheter i den norske økonomiske sonen sammenlignet med utenlandske fiskere. Siden Norge forvalter en del fellesbestander av fisk med andre land, har også fartøyer fra bl.a. EU og Russland tillatelse til å fange sine kvoter i norsk økonomisk sone. På 1960-tallet holdt noen arter på å bli nedfisket, som for eksempel sild (Hermansen, 2020). Dette gjorde det dermed lettere for myndighetene å regulere fangsten med virkemidler som fastsettelse av total- og fartøykvoter (Hermansen, 2020).

Fartøykvotene gjorde at fiskebestandene ble bedre i perioden etterpå, men fiskerne slet fortsatt med dårlig lønnsomhet. Hovedsakelig skyltes dette overkapasitet på fartøy, som resulterte i at kvotene ble fordelt på mange fartøy. Med formål om å øke lønnsomheten til næringen begynte myndighetene derfor å betale fiskere for å kondemnere fiskefartøy (Hermansen, 2020). Etter en stund innså myndighetene at tiltaket både var dyrt og ineffektivt. Derfor gikk myndighetene i samråd med fiskerne inn for å finne andre måter å få redusert antall fartøy (Hermansen, 2020). I 2005 ble strukturkvoteordningen innført. Ordningen fungerer fremdeles, og går ut på at et fartøy kan ha flere kvoter enn grunnkvoten innenfor samme fiskeart. I praksis gjør strukturkvoteendringen det mulig å kondemnere fartøy, i tillegg til å samle kvoter på gjenværende fartøy. Strukturkvotene varer ikke evig, i henhold til NOU 2006 (s. 16) er dette tidsbegrenset til 20 år. Hva som vil skje når strukturkvotene utløper er usikkert, men Stortinget har vedtatt at de skal tildeles de eksisterende fiskefartøyene når kvotene utløper (Hermansen, 2020).

Ringvirkningene av strukturkvoteordningen har blant annet gjort at torsketrålerne har blitt mer økonomisk robuste. Torsketrålerne har fått en fordel sammenlignet med mindre fiskefartøyene, da trålerne kan fange større mengder fisk kombinert med å ha god lagringsplass og har anledning til å fryse fisken. Frysing resulterer i at trålerne opprettholder kvaliteten på fisken, og i tillegg kan være lengere ute som følge av lagringskapasiteten (Trondsen og Ørebech, 2019). Som et resultat av dette har *“fiskerne blitt færre og fartøyene blitt større”* (Martinussen, 2020).

Torsketrålerflåten får inntekten gjennom å levere fisken til mottak. Når kvotegrensen er nådd, kan ikke trålerne fiske mer fisk før en ny kvoteperiode starter. Kostnadene til torsketrålerne er hovedsakelig avskrivninger, vedlikehold, drivstoffkostnader og arbeidsgodtgjørelse (lott og direkte lønn). Sistnevnte utgjør 43% av driftskostnadene for bunnfiskerier per 2019 (Fiskeridirektoratet, 2021b). Lønnsomhetsrapporten til Fiskeridirektoratet illustrerer at torsketrålerne har betydelig større gjennomsnittlige kostnader i prosent på drivstoff og avskrivninger enn fiskefartøy under 11 meter, men noe lavere arbeidsgodtgjørelse og vedlikeholdskostnader (Fiskeridirektoratet, 2021b, s. 83 og s. 88).

Etter strukturkvoteordningen ble innført, har det vært økte gjennomsnittlige kostnader og inntekter for torsketrålerflåten (Riksrevisjonen, 2020a). Store kvotereguleringer har ikke

funnet sted siden strukturkvoteordningen ble innført i 2005. Dette gir et grunnlag for å analysere lønnsomheten og effektiviteten av ordningen i et stabilt marked for kjøp og salg av kvoter. I tillegg har torsketrålerflåten gjennomgått store utskiftninger i perioden 2003 til 2020. Med økte kondemneringer og flere nyere trålere som har blitt bygd, vil man ikke utelukke en påvirkning på lønnsomheten eller effektiviteten i torsketrålerflåten.

## 1.1 Mål og problemstilling

Målet med denne studien er å undersøke utviklingen i lønnsomheten og effektiviteten for torsketrålerne gjennom en periode hvor det har blitt innført et nytt kvotesystem. Studien er avgrenset til å se på en tidsperiode fra 2003 til 2020. Videre skal studien undersøke om lønnsomheten skyldes produktivitets- eller prisøkning. Deretter går studien inn på å se om forskjellen i lønnsomheten videre kan forklares ut ifra alder på fiskefartøyet, geografiske forhold eller andre type faktorer.

Formålet med studien har ledet oss til følgende overordnede problemstilling:

*Hvordan har lønnsomhets- og effektivitetsutviklingen i driften av torsketrålere vært i perioden 2003-2020?*

Videre har vi definert følgende forskningsspørsmål:

- 1. Hvilken lønnsomhetsvariasjon finner man mellom de individuelle torsketrålerne?*
- 2. Hvordan har utviklingen i lønnsomheten vært i perioden 2003-2020 gjennom bruk av total kapitalrentabilitet (ROA) med standard dekomponering?*
- 3. Hvor stor var verdiskapingen i perioden, og hos hvilken interessegruppe (stakeholder) endte verdiskapingen?*
- 4. Hva er det som har påvirket lønnsomheten til torsketrålerne gjennom bruk av American Productivity Center (APC) metoden?*
- 5. Hvordan har utviklingen i effektiviteten vært i perioden 2003-2020 med et produksjonsøkonomisk perspektiv ved bruk av Malmquist metoden?*

For å kunne besvare problemstillingen er DuPont analyse, Malmquist produktivitetsindeks og en utvidet versjon av APC metoden benyttet. Beregningene er utført i programpakken RStudio og med tilleggspakken Benchmarking. I tillegg er Microsoft Office Excel blitt benyttet for klargjøring av datasettet, og gjennomføring av den god del beregninger.

## 1.2 Disposisjon

Rapporten deles inn i 8 kapitler. I den første delen presenteres bakgrunn og fremstilling av studiens problemstilling. I kapittel 2 presenteres en beskrivelse av fiskerinæringen, hvordan kvotesystemet har blitt regulert i Norge, samt utvikling av trålerne fangst, pris på hvitfisk og ringvirkninger av strukturvoteordningen.

I kapitlet 3 presenteres tidligere studier for å måle effektivitet og lønnsomhet i fiskeindustrien, som har brukt Malmquist indeksen og nærliggende metoder. En oppsummering av identifiserte studier beskrives.

Kapittel 4 inneholder studiens metode, her presenteres hvordan og hvorfor vi har valgt det datasettet vi har. Videre presenteres lønnsomhets- og effektivitetsmetoder som Dupont, benchmarking og DEA-analyse og Malmquist-metoden.

Studios kapittel 5 inneholder en databeskrivelse, her presenteres en Enter-Exit-Continue analyse av torsketrålerne i Fiskeridirektoratets utvalg. Videre presenteres torsketrålenes input- og output variabler.

Kapittel 6 beskriver resultatene fra lønnsomhets- og effektivitetsanalysen.

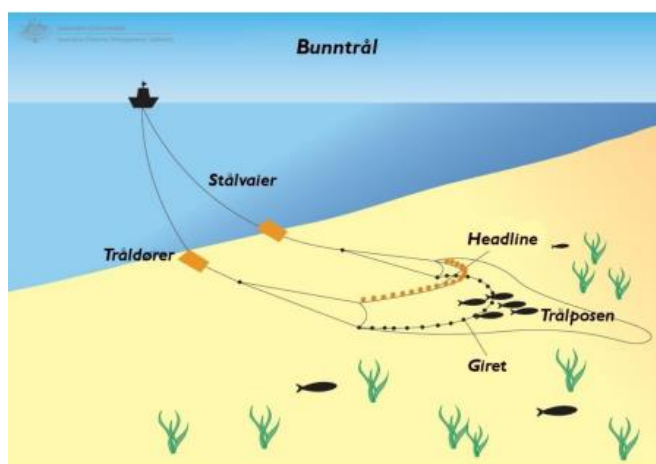
I kapittel 7 diskuteres studiens resultater fra analysen med tidligere forskning, før det i kapittel 8 presenteres en konklusjon.

## 2 Beskrivelse av fiskeflåten

I dette kapittelet vil deler av norsk fiskerinæring bli presentert. Studien er en lønnsomhets- og effektivitetsanalyse av norske torsketrålere, og hovedfokuset er derfor på denne delen av fiskerinæringen. Med bedre forkunnskaper til hvordan fiskerinæringen er bygd opp, vil det skape et bedre grunnlag for å kunne analysere og vurdere lønnsomheten og effektiviteten i torsketrålerflåten.

### 2.1 Hva er trålfiske?

Torsketrålerne fisker torsk og annen hvitfisk, inkludert reker. Det finnes forskjellige måter å fiske på; med line, jukse, garn, snurrevad eller tråling. Noen av metodene er passive, mens andre metoder er aktive. Trål er et aktivt fiskeredskap, det fungerer slik at trålen blir slept gjennom vannet og fisken blir fanget inne i en not. Det finnes ulike typer trålfiske; bunntrawl, pelagisk trål og semipelagisk trål. I denne oppgaven er fokuset fiskefartøyene som bruker bunntrawl. Bunntrawl er et redskap man sleper etter fiskefartøyet, hvor man trekker en trålpose rett over havbunnen (Figur 1). Redskapet har to tråldører, som ligger helt fremme på hver sin side av trålen, slik at trålen har en horisontal åpning når den trekkes framover. Bunntrawlen kan ha miljøavtrykk i og med at det slepes et tungt redskap langs havbunnen, så det kan føre til ødeleggelser for både planter og dyr. Dette har resultert i noe begrensning i forhold til hvor disse trålerne får lov til å operere. Særlig begrenset på plasser med forekomst av korallrev og tilsvarende viktige områder (Fiskeridirektoratet, 2010).



Figur 1. Illustrasjon av fiske med bunntrawl.

## 2.2 Kvotesystemet

Kvotesystemet er et viktig fiskeripolitisk virkemiddel, og handler om å sette et system som forteller hvordan fiskeriressursene kan utnyttes og fordeles (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 7). Deltakerloven (1999) regulerer hvem som kan eie et fiskefartøy. Kvotesystemet beskriver hvordan totalkvoten skal fordeles på de ulike fartøygruppene og fartøyene. Totalkvoten fordeles på bakgrunn av regler som er fastsatt i Havressursloven (2008). I kvotesystemet blir det skilt mellom tildelings- og struktursystemet. Tildelingssystemet fordeler de nasjonale totalkvotene på fartøynivå, mens struktursystemet bestemmer hva aktørene kan gjøre på kortere og lengere sikt.

Nærings og fiskeridepartementet (2019) har definert følgende begreper slik:

*Kvote:* En restriksjon på produksjon eller bruk av ressurser eller tjenester.

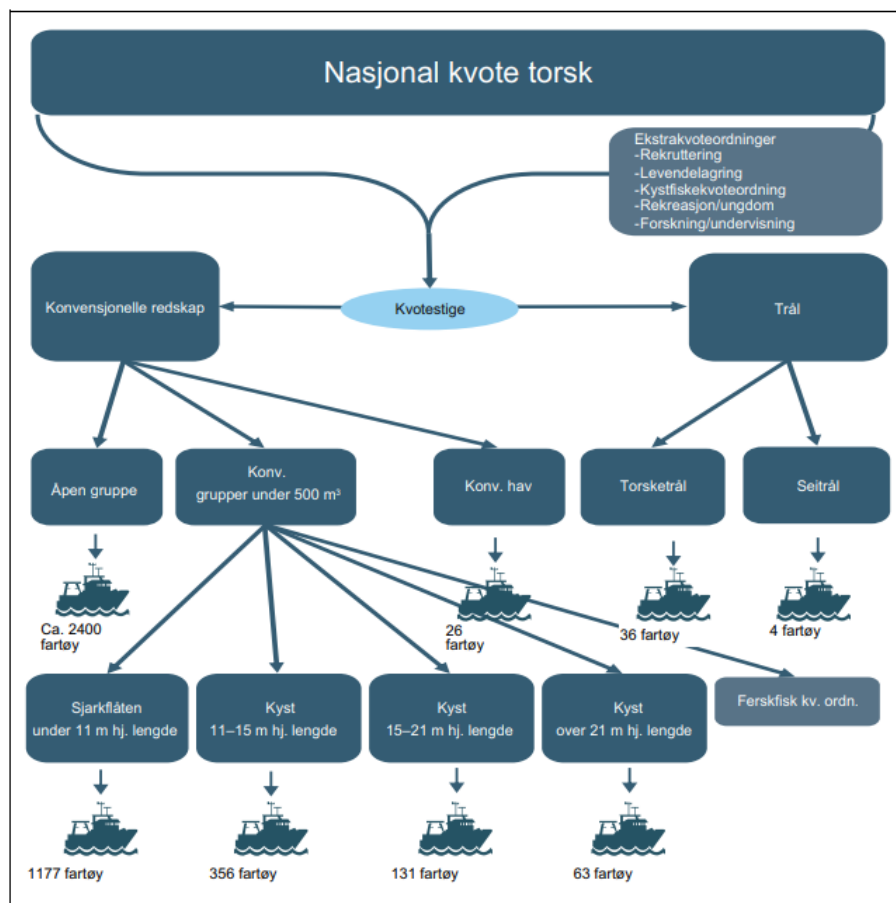
*Kvotesystemet:* Regler for hvem som kan fiske, hvor mye de kan fiske og hvordan de kan fiske.

*Grunnkvote:* Et fartøys opprinnelige kvote for hvordan og hvor mye det kan fiske

*Strukturkvote:* Tillegg til grunnkvoten som fartøyet har kjøpt gjennom bruk av strukturkvoteordningen. Tildeles i dagens system for ett år om gangen og kan maksimalt retildeles i inntil 20 år.

### 2.2.1 Tildelingssystemet

Kvoter blir fordelt årlig ved at totalkvoten for hver fiskebestand fordeles mellom de ulike reguleringsgruppene (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 7). For å kunne delta i disse fiskeriene må man ha en deltakeradgang. Deltakerloven og reglene rundt denne fastsetter hvem som kan få tildelt konsesjon eller en deltakeradgang. Et krav for å kunne oppnå dette er å være en aktiv fisker, men i noen tilfeller er det gitt adgang til å eie et fiskefartøy uten å være aktiv fisker selv (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 8). Systemet for fordeling av kvoter er illustrert i Figur 2.



Figur 2. Fordeling av totalkvote, gjennom grupper til fartøy. Kilde: (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 8).

Figur 2 forklarer fordeling av den nasjonale kvoten for torsk. I figuren kan man se at det blir fordelt kvoter for å dekke spesielt tilgodesatte formål, slik at dette blir prioritert før fiskefartøyene får kvoter. Tanken bak å gi kvote til disse formålene er rekruttering, levendelagring, kystfiskekvoteordningen, rekreasjon/ungdom og forskning/undervisning. Når disse formålene har fått sin del av totalkvoten, vil det fordeles til fiskefartøyene med konvensjonelle redskaper og trål. Samme kvoteandel blir ikke fordelt hvert år. Andelen som blir fordelt til trålerne varierer med størrelsen på totalkvoten, dette er kjent som trålstigen (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 8). I den konvensjonelle flåten er fordelingene fordelt på lukkede grupper med lastevolum under 500 kubikkmeter og åpen gruppe. I de lukkede gruppene fordeles kvoten på fire ulike grupper i tillegg til ferskfiskordningen. Den norske totalkvoten på torsk utgjorde 356 418 tonn i 2018, og torsketrålerne hadde en andelskvote på 30,8% av totalkvoten.



## 2.2.2 Strukturvotesystemet

Strukturvotesystemet gjør det mulig å anskaffe seg flere kvoter for å øke sin andel av gruppetildelingen på hvert fartøy. Hovedpoenget med dette systemet er at fartøyene klarer å utnytte kvoteandelen best mulig. Dette har ført til at eldre fiskefartøy kondemneres, slik at nye fartøy får overført kvoten fra det gamle fartøyet. En slik praksis kan gjøre trålfiske mer effektiv og resulterer i bedre marginer, og med bedre kapasitetsutnyttelse. Hovedvilkårene for å tilfredsstille kravene for en strukturkvote er at ett eller flere fartøy blir meldt ut av registeret over fiskefartøy og deretter kondemnert. Dersom disse vilkårene er oppfylt, har fiskerne mulighet å bli tildelt en strukturkvote. Strukturkvoten vil være kvotegrnlaget til det fartøyet som er kondemnert og kan tildeles årlig inntil 20 år. Utgangspunktet er at den tildelte kvoten skal fiskes med det enkelte fartøyet, og kvotene som ikke blir utnyttet vil bli refordelt innenfor kvoteåret (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 9). Strukturkvoteordningen er illustrert i Figur 3.



Figur 3. Strukturkvoteordningen. Kilde: (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 10).

Torsketrålerne reguleres med kvotefaktor. Kvotefaktor til et fiskefartøy regnes slik:

$$\text{Kvotefaktorandel} = \frac{\text{Fartøyets totale kvotefaktor (inkl. strukturkvoter)}}{\text{Reguleringsgruppen sum av kvotefaktorer}} * 100$$

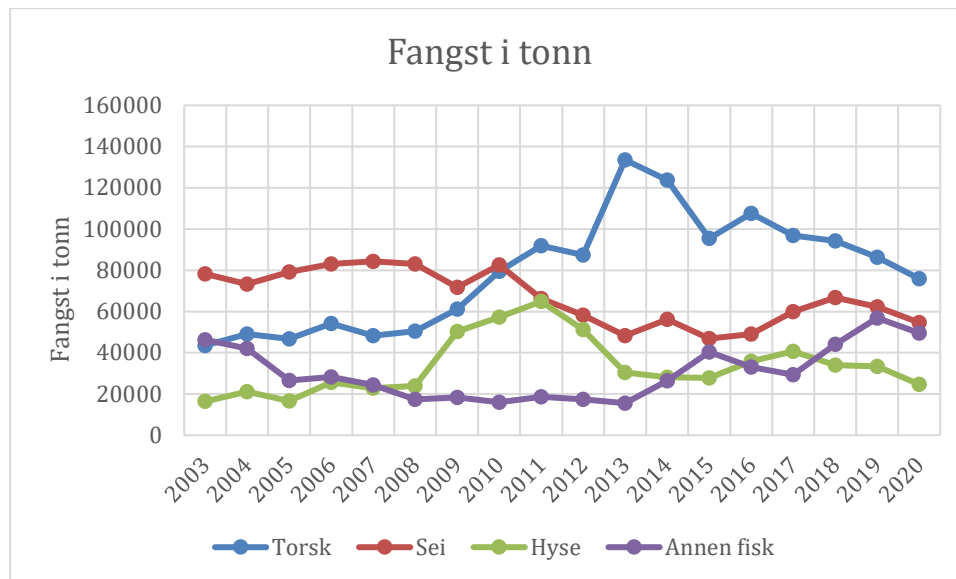
### 2.2.3 Trålstigen

Trålstigen er en dynamisk kvotefordelingsnøkkel hvor intensjonen var å prioritere kystflåten ved lave kvoter, ettersom havfiskeflåten hadde mulighet til å kompensere nedgangen i kvotene med fiske på andre arter. Forvaltningen av bestander er nå bedre enn den har vært tidligere, slik at det er mindre risiko for lave bestander og kvotenivå. Derfor er slike ordninger ikke like viktig i dag (Meld. St. 32, 2018-2019, s. 18). På bakgrunn av dette foreslo regjeringen i 2018-2019 en fast fordeling for torsk nord for 62°N på 32% til trålgruppen og 68% til den konvensjonelle gruppen. Dette forslaget ble fra og med 2021 gjeldende. Fiskeri- og sjømatminister Odd Emil Ingebrigtsen uttalte i 2020 (Nærings- og fiskeridepartementet, 2020):

*«Regjeringen er opptatt av å legge til rette for videre bærekraftig vekst i de maritime næringene langs kysten. Forutsigbarhet og stabile rammevilkår er nøkkelen for fremtidige investeringer, teknologisk utvikling og grønn omstilling. Stabilitet i ressursfordelingen mellom fartøygrupper er en viktig forutsetning for en positiv utvikling og regjeringen følger opp Stortingets vedtak om at kvotefordelingen ikke skal endres vesentlig»*

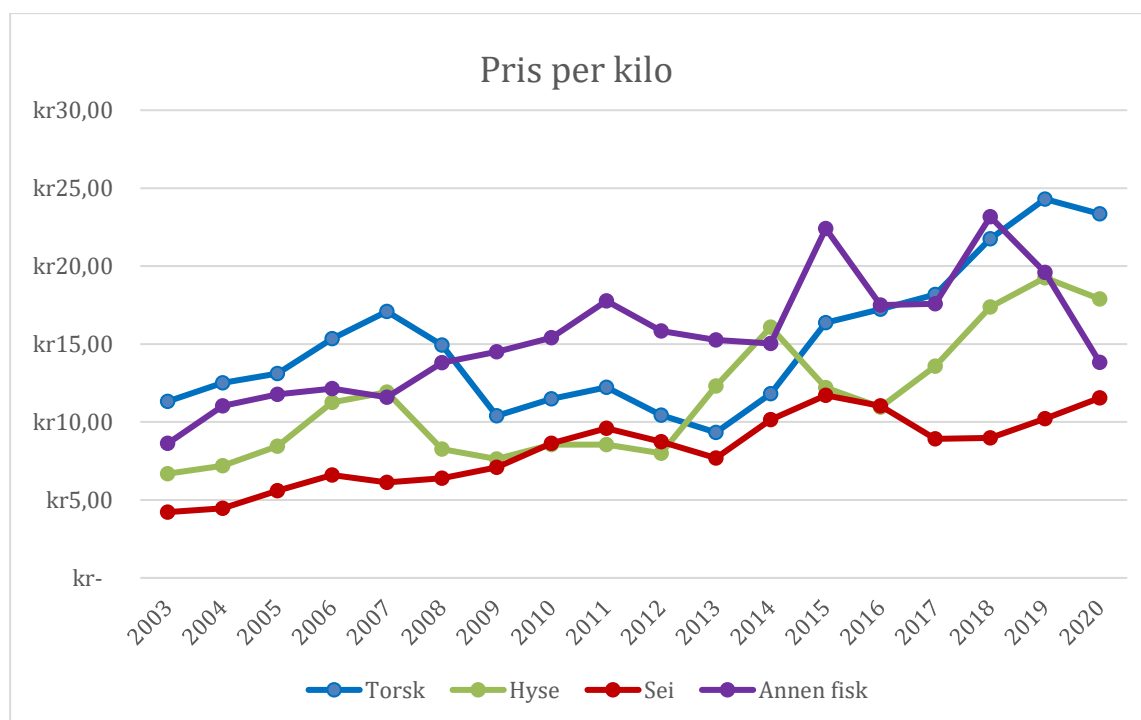
## 2.2.4 Utviklingen i fangst av hvitfisk

I dette delkapittelet skal vi se på utviklingen av fangsten og prisutviklingen til hvitfisk.



Figur 4. Utvikling i fangst for torsketrålere i perioden 2003-2020.

I Figur 4 presenteres fangst i tonn for torsketrålere mellom 2003 og 2020. I perioden mellom 2003 og 2010 har fangst av sei vært den største fangsten for torsketrålerne, stabilt på 80 000 tonn. Dette er verd å bemerke, for sammenligner man fangsten opp mot totalkvoten er torsk den hvitfiskarten med høyest fangst (Fiskeridirektoratet, u.å.). Med andre ord betyr det at torsketrålerne i denne perioden sto for fangst av en større prosentandel av totalkvoten til sei kontra torsk. I perioden etter 2010 har derimot torsken vært den største hvitfiskarten i fangstvolum. Man kan særlig legge merke til årene 2013 og 2014 hvor totalkvoten på torsk var på over 550 000 tonn (Fiskeridirektoratet, u.å.). Økning i totalkvoten resulterer i at kvoten til trålerne også øker, fangstvolumet til torsketrålerne endte i denne perioden på 120 000-130 000 tonn. I perioden etter 2014 har fangstvolumet på torsk derimot blitt lavere. Når det gjelder fangst av hyse har denne arten stort sett hatt et fangstvolum på 20 000-40 000 tonn, med unntak av perioden 2009-2012. Annen fisk har derimot stått for det laveste fangstvolumet i årlig snitt, man kan se at fangstutviklingen derimot har vært økende i årene etter 2013, og i 2020 kom fangstvolumet på 50 000 tonn.



Figur 5. Nominell prisutvikling for førstehåndsverdi av hvitfisk for torsketrålerne i perioden 2003-2020.

Figur 5 viser prisutviklingen for førstehåndsverdi i kroner for hvitfisk i perioden mellom 2003 og 2020 for torsketrålerne. Samtlige av hvitfiskartene har økt i pris i denne 18 årsperioden, det har dog vært en særlig volatil utvikling for torsken. Setter man prisen opp mot fangsten som vises i Figur 4, kan man tidvis observere at tilbud/pris henger sammen. Særlig gjelder dette for 2013 og 2014 for torsken, som hadde et bunnpunkt på under 10 kroner kiloet i 2013. Prisutviklingen fra 2014 har derimot vært positivt for torsken, og i 2020 var prisen på 23 kroner kiloet. Når torsk både har det største fangstvolumet kombinert med den høyeste prisen, vitner det om at torsk er den fiskearten som står for den høyeste inntekten for torsketrålerne. Sei har derimot vært den arten med lavest kilopris, og til tross for høye fangstvolum i 2003 til 2010 har inntektene i denne perioden vært lavere enn eksempelvis torsken. Annen fisk har tidvis vært den «fiskearten» som har fått høyest pris. Konsentrasjonen av denne kategorien består av blåkveite, reker og «annet», og dermed skyldes endring i pris som følge av en kombinasjon av disse fiskeartene. Videre har hyse hatt en prisnedgang i år hvor fangstvolumet har gått ned, i perioden mellom 2008-2012 har kiloprisen vært mellom 8-9 kroner. Setter man dette opp mot fangsten i Figur 4 kan man observere at det var tilsvarende år volumet økte, med unntak av 2008. I perioden etter 2017 har kiloprisen på hyse økt, og i 2019 oppnådde torsketrålerne en fangstpris på 19 kroner kiloet.

## 2.2.5 Eierskap

Kvotestystemet er lagt opp slik at kvotene er knyttet til fartøyene. Det vil med andre ord si at enkeltpersoner ikke eier kvotene direkte, men eier kvoter gjennom eierskap til fartøy.

Fartøyene i fiskeflåten har forskjellig eierstruktur, hvor de aller fleste fartøyene er eid gjennom et aksjeselskap. Det finnes fartøy som er eid gjennom enkeltpersonsforetak, men dette gjelder mindre fartøy (Riksrevisjon, 2020a, s. 61).

I perioden mellom 2004 og 2018 har eierkonsentrasjon av kvotene økt (Riksrevisjonen, 2020a). For å begrense eierkonsentrasjon er det innført to begrensninger; kvotetak og eierkonsentrasjonsbegrensninger. Kvotetaket gjør at fartøyene ikke har lov til å ha flere enn 4 kvoteandeler på et fiskefartøy. Dette gjør at fiskere ikke kan samle ubegrenset antall kvoter på et fiskefartøy. Kvotetaket er ikke nok for å begrense kvotekjøp ettersom det går an å eie flere fartøy. Som følge av dette har eierkonsentrasjonsbegrensningen blitt innført, noe som setter et tak på hvor stor kvote et fartøy kan ha. Eierkonsentrasjonsbegrensningen bestemmes ut ifra totalkvoten, og denne prosentatsen blir endret dynamisk. Eksempelvis har eierkonsentrasjonsbegrensningen for torsketrålerne blitt endret fra 10,2% til 13,6%. I 2018 ble grensen økt fra 10% til 15% (Riksrevisjon, 2020a, s. 67).



Figur 6. Andel av gruppekvoter i 2004 og 2018. Kilde: (Riksrevisjon, 2020a, s. 69)

Figur 6 illustrerer utviklingen av eierkonsentrasjonen knyttet til de forskjellige fartøygruppene fra 2004 til 2018. Prosentandelen forteller hvor stor andel den største aktøren utgjør av den totale gruppeknoten. Figuren viser at den største aktøren i hver fartøygruppe har økt sin gruppekvoteandel i 14-årsperioden. Den største aktøren for torsketral har økt sin gruppekvoteandel fra 4% i 2004 til 29,1% i 2018. Ifølge Fiskeridirektoratet begynner rederier innenfor torsketral per 2022 å nærme seg eierkonsentrasjonstaket (Riksrevisjon, 2020a, s. 69).

### **2.2.6 Kjøp og salg av kvoter**

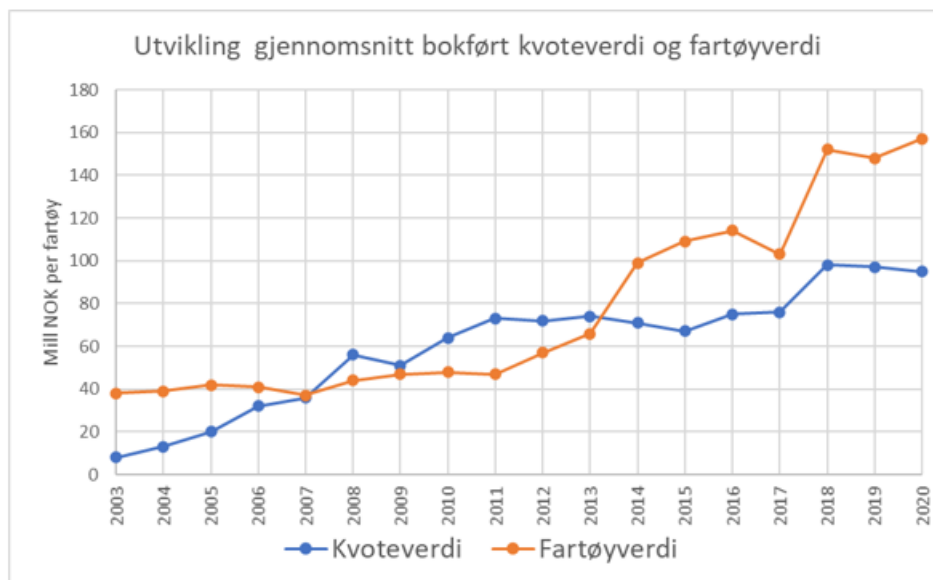
Tidligere har det vært begrensinger på hvordan kvotene kan kjøpes og selges. Begrensningen ble kalt fylkesbinding, og gikk ut på at den gamle og nye eieren måtte være bosatt i samme fylke for å få gjennomført kvotetransaksjonen (Riksrevisjon, 2020a, s. 73). Fylkesbindingen opphørte fra og med 2016, og ble erstattet med landsdelsbinding. Landsdelsbindingen gjorde det mulig å gjennomføre kvotetransaksjoner over fylkesgrenser, noe som betyr at kjøper og selger ikke må bo i samme fylke lengre. Videre ble det i 2015 lovlig å selge fisketillatelse hvor fartøyet ikke var en del av transaksjonen (Riksrevisjon, 2020a, s. 73).

### **2.2.7 Økte kvotepriser**

Virkningene av strukturkvoteordningen og god havforvaltning har tilført næringen en stor økonomisk verdi (Riksrevisjon, 2020a). Kondemneringen har gjort at færre fartøy deler totalkvoten, mens god havforvaltning har gjort at hvitfiskbestandene har økt. Kombinasjonen av dette har ført til at totalkvotene har økt mens fiskefartøyene har blitt færre. Dette har resultert i at fartøyene oppnår et høyt gjennomsnittlig fangstvolum. På toppen av dette har særlig torskeprisene økt i samme periode. I tillegg har det blitt en større effektivitet knyttet til fangsten. Fangsteffektiviteten til fiskefartøyene har økt på grunn av teknologisk utvikling, modernisering og utskiftning av flåten. Et resultat av dette er at kvotene har blitt en mer attraktiv eiendel, som følge av at kvotene bidrar til en god positiv kontantstrøm.

## 2.2.8 Økte investeringer

Økte kvotepriser har ført til at fartøyenes total kapital har økt. Selskapene har investert i nye fiskefartøy, i tillegg til kjøp av fisketillatelser etter at strukturkvoteordningen ble innført. Den økte lønnsomheten for fiskeflåten har gjort at selskapene både har hatt kapital og mulighet for å få lån til å investere i nye fartøy og tillatelser. Den største grunnen til at total kapitalen har økt er at den totale verdien av fisketillatelsene har økt mye. Ifølge Riksrevisjon (2020a) har den bokførte verdien for fisketillatelser økt fra 4,2 milliarder kroner i 2004 til 22,3 milliarder kroner i 2018 for alle fartøygruppene. Fiskeridirektoratet oppgir at hovedgrunnen til dette er at kvoteprisene har steget mye (Riksrevisjon, 2020a, s. 59). Figur 7 viser utviklingen av kvote- og fartøyverdier for torsketrålerne i perioden 2003 til 2020.

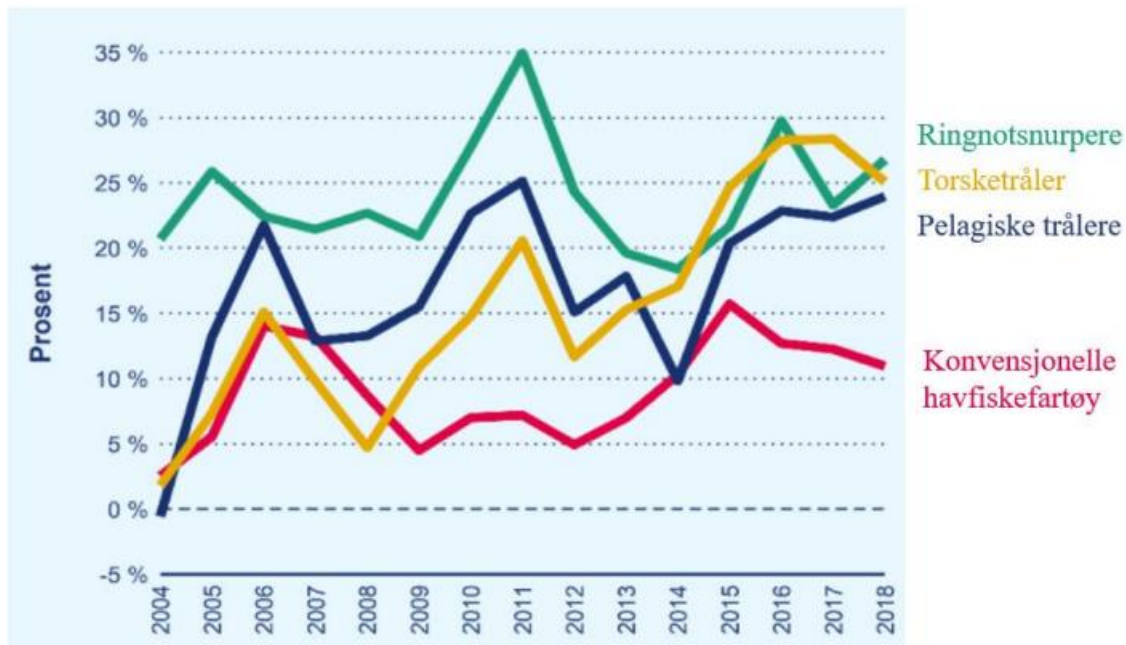


Figur 7. Bokført verdier av fiskefartøy og fisketillatelser for torsketrålerne i perioden 2003-2020. Gjennomsnitt per fartøy

## 2.3 Driftsmargin i fiskeflåten

I dag er det lønnsomt å drive med fiske, og lønnsomheten fra 2004 til 2018 har økt (Riksrevisjon, 2020a, s. 50). På 1990-tallet var det overkapasitet i fiskeflåten, noe som resulterte i lav lønnsomhet. I samme periode var det stor utvikling i fiskeflåten, fangsteffektiviteten økte på grunn av teknologisk utvikling og modernisering av flåten. Dette er illustrert i Figur 10, hvor flesteparten av trålerne ble bygd i perioden mellom 1985-2005.

For at lønnsomheten i fiskeflåten skulle kunne økes, var det derfor viktig å kunne redusere og fase ut eldre fartøy (Riksrevisjon, 2020a, s. 50).



Figur 8. Driftsmargin for havfiskeflåten perioden 2004-2018. Kilde: (Riksrevisjonen, 2020a)

Figur 8 viser at driftsmarginen til fiskeflåten har økt fra 2004 til 2018. I 2004 var driftsmarginen for torsketrålerne på rundt 2,5%, mens den har økt til rundt 25% i 2018. Man kan også se at driftsmarginen var lavere i 2013-2014. Dette har en sammenheng mellom Figur 4 og Figur 5, som viser at høyere fangstvolum gir gjerne lavere pris. Riksrevisjonen (2020a) forklarer videre at den økte lønnsomheten i hovedsak skyldes at de viktigste kystfiskeriene er gradvis blitt lukket fra 1983 til 2003. I samme rapport trekker Riksrevisjon frem de viktigste årsakene til den økte lønnsomheten i fiskeflåten, og dette skyldes:

- God forvaltning av fiskebestandene
- Strukturering i fiskeflåten, som har redusert antall fartøy som deltar i fisket, som igjen har økt kvotegrnlaget for disse fartøyene og bidratt til at hvert fartøy kan fiske mer
- Økt markedspris for sentrale fiskeslag
- Økte totalkvoter for fisk



## 3 Litteraturgjennomgang

### 3.1 Produktivitet og effektivitet

Tidligere studier har brukt forskjellige metoder for å måle produktiviteten. Walden *et al.* (2012) anvendte Malmquist produktivitetsindeks for å finne ut hvordan produktiviteten til fangst av musling og kuskjell hadde utviklet seg etter innføring av et Individual Transferable Quata System (ITQ). Fissel *et al.* (2015) sin studie brukte Lowe produktivitetsindeks for å se på produktiviteten og effektiviteten til fabrikktrålerne i Alaska. En annen metode, som er blitt brukt i studier om fiskeri, er Total faktor produktivtetsendring (TFPG). Denne metoden ble brukt av Eggert og Tveterås (2013) sin studie om fiskeriene på Island, Norge og i Sverige, hvor de undersøkte hvordan produktiviteten i disse fiskeriene hadde utviklet seg.

Funnene fra Fissel *et al.* (2015) viser at fiskeflåten er underlagt flere faktorer som påvirker de økonomiske resultatene, inkludert faktorer som fiskeflåten kan styre selv. Studien forklarer at fiskeflåten kan styre input og output, men de kan ikke styre de eksogene variablene. De eksogene variablene er markedspriser, reguleringer, lagernivå og kvotetildelinger. Markedspriser er ikke noe fiskeflåten kan styre selv, dette blir regulert av tilbud og etterspørsel. Reguleringer og kvotetildelinger er noe myndighetene styrer, dersom fiskeflåten får mer tildeling kan de fiske mer, og dermed påvirke produktiviteten selv. Lagernivå er noe som også kan påvirkes gjennom effektive driftsdøgn og drivstoffkostnader, noen ganger må fartøyene gå lenger for å kunne levere fisken på grunn av kapasitetsmangel på mottakene. Dette er alle faktorer som kan påvirke produktiviteten enten i positiv eller negativ skala (Fissel *et al.* 2015).

Walden *et al.* (2015) presenterer i sin studie ulike metoder for å beregne produktiviteten, og forklarer at produktivitet beregner forholdet mellom output produsert og input brukt for å produsere output. I studien presenterer Walden *et al.* (2015) bruken av pris for å kunne måle Total Faktor Produktivitet (TFP). Gjennom denne metoden kan en aggregere kvantum av output og input for å få en verdi på input og output. De to mest grunnleggende indeksene for å beregne dette er Laspeyers- og Paasche indeksen. Disse to indeksene skiller seg fra hverandre ved at det er forskjell i hvilken periode vektene er konstruert i. Fisher indeksen er et geometrisk gjennomsnitt av Laspeyres og Paasche indekser. I beregning av TFP brukes også Törnqvist og Lowe indeks. Törnqvist er en mengdeindeks som vekter verdiene fra to perioder

i et geometrisk gjennomsnitt. Lowe indeks er en indeks som skiller seg fra resten av indeksene ved at prisene er satt over tid. Indeksen er på denne måten transitiv, noe som forenkler den tidsmessige sammenligningen av produktivitet. Lowe indeksen har et fast basisår, mens Paasche og Laspeyres har varierende basisår over tid.

Walden *et al.* (2015) beskriver at det finnes metoder som ikke krever priser for å kunne konstruere indekser basert på produksjonsteknologien, men konstruerer en produksjonsfront basert på observerte verdier av input og output i forskjellige perioder. Metodene bruker matematiske programmeringer som benytter lineære funksjoner for å beregne produktivitet. Noen av disse indeksene inkluderer Malmquist, Hicks-Moorsteen-Bjurek, Lowe og Färe-Primont. Fordelen ved disse indeksene er at produktiviteten kan dekomponeres. Produktiviteten i indeksen kan dekomponeres ned til teknologisk endring og effektivitetsendring (Walden *et al.* 2015).

Fissel *et al.* (2015) undersøkte i sin studie, produktiviteten og effektiviteten for fabrikktrålere i Alaska i perioden 2005 til 2012. Studien studerte hvordan endringer i input, output, fiskeforvaltning og kvotetildelinger påvirket produktiviteten og effektiviteten ved å bruke Lowe indeksen. Lowe indeksen tar hensyn til tekniske forandringer, og dekomponerer produktivitets estimatene i teknisk, miljø og skala komponenter. Dette fører til at modellen kan reflektere endringer i produksjonsgrensen, og hvordan fartøyene beveger seg mot denne produksjonsgrensen. Gjennom dette kan modellen fange opp stordriftsfordeler, og sette det opp slik at en får produktivitetsestimatene før og etter politiske involveringer. Disse politiske involveringene er et fangstandelsprogram som inkluderer samfiske og et begrenset tilgangsfiske. Resultatene i studien indikerer at TFP økte betydelig etter overgangen til et fangstandelsprogram, hovedsakelig på grunn av økninger i teknisk endring som flyttet ut produksjonsfronten for fiskeriet i Alaska (Fissel *et al.* 2015). I studien var inputvariablene kapital (K), Mannskap (L) og Drivstoff (E), og outputvariablene var fangst i verdi og volum. Studien forklarte også at inputvariablene (K), (L) og (E) hadde en stor innflytelse på fangsten.

Sollis *et al.* (2015) sin studie brukte Malmquist produktivitetsindeks for å undersøke TFP, og identifisere hovedgrunnen til TFP økning etter at *individual fishing quota* ble introdusert fiske etter rød snapper i Mexico. Studien hadde et ubalansert panel med 722 fiskefartøy, og Malmquist indeksen ble brukt som outputorientert. I studien ble det anvendt fire fiskearter

målt i volum som output, og inputvariablene bestod av størrelse på mannskapet, driftsdøgn og lengde på fartøyene. Hovedfunnene i studien var at innføringen av *individual fishing quota* hadde en positiv effekt på produktiviteten, og at hovedgrunnen til forbedringen var at den tekniske effektiviteten hadde økt. De fant også ut at endringer i teknisk effektivitet skyldtes at de mindre effektive fartøyene ble faset ut, og at det ble mindre reguleringer på hvor mange driftsdøgn fiskefartøyene kunne ha. Studien fant også ut at endringen i å utnytte biomassen til rød snapper hadde moderat påvirkning på produktiviteten, mens virkningen av teknologisk fremgang var minimal.

### **3.2 Lønnsomhet**

Riksrevisjon (2020a) undersøkte kvotesystemet i kyst- og havfisket, og hvordan det har påvirket lønnsomheten i kyst- og havfiskeflåten. For å belyse denne problemstillingen har Riksrevisjonen gjennomført sammenstillinger av registerdata, dokumentanalyse, intervjuer og møter. For å analysere lønnsomheten har Riksrevisjonen i tillegg hentet data fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten. Lønnsomhet ble målt gjennom driftsmargin og total kapitalrentabilitet. I rapporten viser driftsmarginene hvor mye en bedrift vil få igjen for hver krone den har omsatt (før renter og skatt). Total kapitalrentabiliteten viser hvor stor avkastning i prosent bedriften har hatt på sin investerte kapital. Funnene i rapporten konkluderer med at endringer i kvotesystemet i perioden 2004-2018 har bidratt til at lønnsomheten i fiskeflåten har økt.

Yang (2019) skrev en masteroppgave om størrelse og lønnsomhet i fiskeflåten i Norge. I oppgaven ble det utredet lønnsomheten til ulike fartøystørrelser i Norge: hav, kyst og den pelagiske flåten ble undersøkt. Lønnsomhetsmålene i oppgaven hadde hovedfokus på total kapitalrentabilitet, egen kapitalrentabilitet og de finansielle faktorene. Disse er slått sammen i en DuPont-modell for å finne ut hva som skyldes endring i lønnsomheten til fiskeflåten. I studien har Yang konkludert med at det er en positiv og betydelig sammenheng mellom fartøystørrelse og lønnsomhet innenfor torsketral og pelagisk trål. Ved bruk av DuPont-modellen fant Yang ut at total kapitalrentabiliteten har en økning fra 3,5% i 2008 til 15,7% i 2017, og hovedgrunnen var at resultatgraden har hatt en økning på 264% fra 8,35% til 30,37%.

I denne studien er det identifisert følgende metoder og studier som har undersøkt lønnsomhet og effektivitet i fiskeri:

Tabell 1. Oppsummering over lønnsomhet og effektivitetsstudier i fiskeri

Kilde	Input	Output	Mål med studie	Metode
Walden <i>et al.</i> (2012)	Båtlengde Bruttotonnasje Motorkraft Driftsdøgn Biomasse	Fangst av musling og kuskjell i volum	Hvordan utviklingen i fangst hadde utviklet seg etter Individual Transferable Quata.	Malmquist produktivitetsindeks
Fissel <i>et al.</i> (2015)	Kapital (K) Mannskap (L) Drivstoff (E)	Fangst i verdi og i volum	Hvordan endringer i input og output, fiskeforvaltning og kvotetildeling har påvirket produktiviteten og effektiviteten.	Lowe produktivitetsindeks
Solis <i>et al.</i> (2015)	Mannskap (L) Lengde Driftsdøgn	Fangst i volum etter rød snappe	Identifisere hovedgrunnen til TFP økning etter at individual fishing quota ble introdusert	Malmquist produktivitetsindeks
Thunberg <i>et al.</i> (2015)	Kapital (K) Mannskap (L) Drivstoff (E) Materiale (M)	Fangst i verdi og volum	Måle endring i multifaktor produktivitet i et Amerikansk fiskeri	Lowe Produktivitetsindeks
Riksrevisjon (2020a)	Undersøkt kvotesystemet i kyst og havfisket, og hvordan det har påvirket lønnsomheten. Lønnsomheten ble belyst gjennom driftsmargin og total kapitalrentabilitet (ROA).			
Yang (2019)	Masteroppave UiS om størrelse og lønnsomhet i fiskeflåten i Norge. Fokus på total kapitalrentabilitet (ROA), egen kapitalrentabilitet (ROE) og de finansielle faktorene. Metode som er brukt for å dekomponere lønnsomheten er DuPont-modellen.			

## 4 Metode

I dette kapitlet gis det en beskrivelse av den metodiske fremgangsmåten for å undersøke problemstillingen og forskningsspørsmålene. Furseth og Everett (2020, s. 147) forklarer at hensikten med en metode er å beskrive hvilken fremgangsmåte som er benyttet for å belyse forskningsspørsmålene. Dette kapitlet begynner med å se på undersøkelsesobjektet og undersøkelsesdesignet, og videre beskrives kvaliteten på datamaterialet. Avslutningsvis beskrives analysemetodene som er benyttet for å analysere datamaterialet, og for å besvare studien sin problemstilling og forskningsspørsmål.

### 4.1 Undersøkelsesobjekt

Undersøkelsesobjektet stammer fra Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse, hvor vi har avgrenset datagrunnmaterialet til å fokusere på torsketrålerne. Fiskeridirektoratet har et solid utvalg av populasjonen til trålgruppen, som er brukt som datamateriale i denne studien. Trålsegmentet ble valgt basert på en stor variasjon på byggeår, geografi og lignende nøkkeltall, som vil gi et godt grunnlag for analysedelen.

#### 4.1.1 Valg av tidsperiode

For å ha et best mulig grunnlag for å kunne forklare sammenhengene mellom kvotesystemet og lønnsomheten for torsketrålerne, er det viktig at studiens tidshorisont er lang nok og at tidshorisonten har med en periode før strukturkvoten ble innført i 2005 for havfiskeflåten. Derfor er datagrunnlaget i denne studien for perioden 2003 til 2020. Datasettet starter i 2003 som følge av at Fiskeridirektoratet gjorde endringer i lønnsomhetsundersøkelsen. Her ble det gjort store endringer i inndeling av fartøygrupper og størrelsesgrupper, endringen ble gjort med en hensikt om å tilpasse fartøygruppene til de gjeldende reguleringsgruppene i det norske fiskeriet. I perioden før 2003 gjennomførte Fiskeridirektoratet lønnsomhetsanalysen basert på hvilken drift fartøyene hadde, mens det i 2003 ble endret etter hvilken fangstmulighet fartøyene har. Det betyr med andre ord at lønnsomhetsundersøkelsen tidligere inneholdt fartøy som brukte andre fangstredskap enn torsketrål.

## 4.2 Undersøkellesdesign

I dette kapittelet vil vi gjennomgå hvilket undersøkelsesdesign som har blitt anvendt i utredningen av denne studien. Valg av undersøkelsesdesign er viktig på grunn av at det redegjør for hva hensikten ved studien er, og hvilken kunnskap studien ønsker å formidle. Formålet med denne oppgaven er å kunne forklare hvordan og hvorfor lønnsomheten og effektiviteten har endret seg i den valgte perioden. Et annet forskningsspørsmål er om det er noe forskjell i lønnsomheten geografi og byggeår inkluderes.

I forskning er det vanlig å skille mellom to ulike tilnærminger. Disse to tilnærmingene omhandler teori og empiri. Johannesen *et al* (2016, s. 47) forklarer at en deduktiv tilnærming er å utlede fra det generelle til det konkrete. I en deduktiv tilnærming vil studien gå fra teori til empiri. En induktiv tilnærming går ut på at man trekker slutninger fra det spesielle til det mer allmenne, studien vil gå fra empiri til teori. Denne studie har en deduktiv tilnærming, da studiens formål er å analysere og forklare lønnsomheten til de norske torsketrålerne.

Undersøkelsesdesign skilles mellom tre typer, eksplorerende, deskriptiv og kausalt design (Ringdal, 2018). Et eksplorerende design tar sikte på å få innsikt i hvordan et fenomen ser ut. Dette benyttes når det skal forskes på et nytt fenomen, eller noe som tidligere er lite forsket på. Et deskriptiv design dreier seg om å beskrive et fenomen. Dette gjennom å forklare hvorfor dette fenomenet oppsto, ved å si noe om årsak og virkning. I et kausalt design ønsker man å forklare årsaken for et fenomen, eller utfallet av et fenomen.

Denne studien vil ha et deskriptivt og kausal design. Studien søker etter å beskrive utviklingen i lønnsomheten i torsketrålflåten, og om den har noe sammenheng med utviklingen i kvotesystemet. Studien kan ikke være et eksplorerende design på grunn av at fiskeri er noe som er forsket mye på tidligere. Det er et deskriptivt design fordi vi ønsker å beskrive lønnsomheten, og forklare hvordan dette fenomenet har utviklet seg.

### 4.3 Kvalitet på data

Et viktig spørsmål for å sikre at studiens resultater er rettvise og generaliserbare, er at dataen som blir brukt har reliabilitet og validitet. Johannesen *et al.* (2016, s. 36) forklarer at reliabilitet knytter seg til nøyaktighet av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten den samles inn på, og hvordan den bearbeides. Høy reliabilitet innebærer at det er mulig å få samme resultat etter gjentatte målinger med samme måleinstrument eller metode (Ringdal, 2018). Høy validitet vil si at en faktisk måler det en vil måle. Validitet kan deles inn i ekstern og intern validitet. Intern validitet handler om det er dekning for å trekke konklusjoner man gjør i studiene basert på datagrunnlaget. Ekstern validitet er om studien er generaliserende og om den kan være gjeldende i andre sammenhenger.

### 4.4 Datagrunnlag

Fiskeridirektoratet i Bergen er det øverste organet i Norge når det kommer til fiskeri- og havbruksforvaltning (Nærings- og fiskeridirektoratet, 2022). Fiskeridirektoratet har som samfunnsansvar å forvalte en lønnsom og verdiskapende fiskerinæring på en bærekraftig måte, og på vegne av dette kommer direktoratet med råd til departementet om regelendringer (Nærings- og fiskeridirektoratet, 2022). Et slikt samfunnsansvar krever større innhentinger av datamateriale for å forvalte næringen på en god og bærekraftig måte. I den regi publiseres det årlige lønnsomhetstall om norsk fiskerinæring.

Fiskeridirektoratet har siden 1966 produsert en årlig lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten. For at et fartøy skal kunne inngå i populasjonen stilles det krav til fangstinntekt.

Fangstinntektens krav avhenger av fartøyets størrelse. Undersøkelser for andre næringer tar ofte utgangspunkt i alle deltakerne uavhengig av inntektsnivå. Den statistiske tilnærmingen til Fiskeridirektoratet er annerledes enn mange andre undersøkelser (Fiskeridirektoratet, 2021b). I forkant av denne undersøkelsen gjennomfører Fiskeridirektoratet en undersøkelse av driften til de enkelte fartøyene. Formålet med denne undersøkelsen er å finne hvilke fartøy som skal inkluderes i populasjonen. For at et fartøy skal inngå i Fiskeridirektoratet sitt utvalg er det et par minimumskrav fartøyene må bestå. Det stilles minimumskrav til fangstinntekt og fartøyet må være merkeregistrert per 31.12. i undersøkelsesåret (Fiskeridirektoratet, 2021b). Fartøy

som er tatt ut av strukturvoteordningen, eller som av andre grunner er tatt ut av fiske vil ikke inngå i undersøkelsesåret.

Denne studien analyserer norske torskefartøyer. Fartøys sammensetningen varierer fra en populasjon på 94 fartøyer i 2003, til 34 i 2020. Det kan være flere grunner til at fartøyer er utelatt et år. Det kan skyldes at fartøyet skifter eier midt i året, slik at regnskapet ikke blir helhetlig. Det kan også skyldes at fartøyet blir sett på som en «outlier» av Fiskeridirektoratet, og derfor utelates det for at dataen ikke skal gi et galt bilde av næringen (Fiskeridirektoratet, 2021b). Det antas at disse kravene som Fiskeridirektoratet stiller til fartøydatabasen, gjør slik at studiens datagrunnlag oppnår reliabilitet og validitet.

Metodene som er benyttet i denne studien beskrives nedenfor. I lønnsomhetsanalysen er DuPont (delkapittel 4.5) og DuPont målt som endring i ROA (utvidet versjon av APC-metoden) (delkapittel 4.6) benyttet. I effektivitetsanalysen er benchmarking (delkapittel 4.7), Data Envelopment Analysis (DEA) (delkapittel 4.8) og Malmquist indeks (delkapittel 4.9) brukt.

## 4.5 DuPont

DuPont-modellen ble tidlig på 1900-tallet utviklet av Donaldson Brown, som var assisterende økonomisjef ved finansavdelingen til DuPont. Modellen ble laget for å få en større forståelse for virksomhetsøkonomien til et selskap. Donaldson Brown oppfattet at produktet mellom marginen og total kapitalens omløpshastighet er lik avkastning på total kapital (ROA). På grunn av at ROA var så enkel å tallfeste som lønnsomhets- og effektivitetsmål, ble det hyppig brukt i økonomiske analyser (Flesher og Previts, 2013). Fra og med 70-tallet begynte finansanalysene i større grad å beregne egenkapitalavkastningen (ROE). Dette gjorde at DuPont-modellen ble utvidet, og at forholdet mellom egenkapitalen og total kapitalen (egenkapitalavkastning) ble inkludert i en ny modell. Egenkapitalavkastningen tar hensyn til hvordan selskapet er kapitalisert, slik at organisasjoner kan øke egenkapitalavkastningen med økt gjeld. Dersom kapitalmarkedet hadde vært perfekt og ikke hatt skatt, hadde det ikke vært en optimal kapitalstruktur. I teorien betyr det at økning i gjeld ville resultere i tilsvarende risiko, slik at risikojustert avkastning ville vært konstant til tross for høyere gjeldsgrad (Vassdal, 2022).



Utviklingen av dekomponeringen til DuPont-modellen er dokumentert i Johnson (1975) og Johnson (1978). Tidligere brukte både bedriftene DuPont og General Motors (GM) kapitalavkastning (ROI) som kapitalallokeringskriterier. Dette skyldes at begge bedriftene hadde en desentralisert selskapsstruktur. Selskapene overholdt kontroll, koordinering og etterlevelse ved hjelp av dette.

Det går an å gjøre lønnsomhetsberegninger på avkastningen mot egenkapitalen og totalkapitalen, og beregninger kan gjøres før og etter skatt. I studiens datasett finnes det kun avkastning før skatt, og dermed vil avkastningen være før skatt. Videre forutsettes det at investert kapital er lik fartøyenes eiendeler. Beregningene på fartøynivå baserer seg på regnskapstall, slik at det ikke er hensyntatt markedsverdien på eiendelene.

Denne metoden er basert på boken *Financial Statement Analysis and Security Valuation* av Penman (2013), som gir en større og dypere gjennomgang av DuPont-metoden enn det som finnes i norske lærebøker (Vassdal, 2022). Studiens analyse baserer seg hovedsakelig på kapittel 12; *The Analysis of Profitability*. Dette kapitlet er bygget på en sammensetting av kapittel 9; *The Analysis of the Statement of Shareholders' Equity*, kapittel 10; *The Analysis of the Balance Sheet and Income Statement* og kapittel 11; *The Analysis of the Cash Flow Statement*. Gjennom de tre sistnevnte kapitlene går det igjennom detaljene til et årsregnskap, og hvordan regnskapstallene skal brukes i en lønnsomhetsanalyse (*The analysis of Profitability*).

Hovedformålet med kapittel 12 i boken til Penman (2013) er å finne avkastning på egenkapitalen *return on common equity (ROCE)*, samt å dekomponere avkastningen. Egenkapitalavkastningen i dette kapitlet blir beregnet på to deler, den første gjennom en analyse av drift og profitten av driftsaktiviteter. Det mest elementære i denne delen er at man ikke tar hensyn til gjeldsgraden til et selskap, med andre ord betyr det at finansieringsstrukturen kan tolkes som kun egenkapital. Her skal man beregne ROA (*Return on Operating Assets*), samt dekomponere DuPont-modellen.

I den andre delen analyseres avkastning på finansielle aktiviteter, både på kostnads- og inntektssiden slik at man hensyntar gjeldsgradens effekt. Kompareringen i denne delen foregår gjennom å dele opp profittmarginen og kapitalens omløpshastighet. Disse kan så dekomponeres ytterligere, slik at man analyserer seg frem til forskjell mellom avkastning på

driftsaktiva og kostnader på netto finansiell gjeld. I denne analysen avgrensers vi oss til at ROA skal dekomponeres, samt gå i detaljnivå på hvordan dette kan beregnes gjennom en rekke modeller som illustrerer lønnsomhet på driften.

### Beregning av DuPont-modellen

Beregningene til DuPont starter med EBIT/Eiendeler. EBIT er den engelske forkortelse for driftsresultat, og i studiens beregninger gjelder det driftsresultat før skatt. Forhåndstallet mellom EBIT/Eiendeler gir en versjon av total kapitalrentabiliteten (ROA). Dette vil så bli dekomponert videre på en systematisk måte. Man kan dekomponere ROA på flere måter, men samtlige måter starter som følgende:

$$ROA = \frac{EBIT}{Eiendeler} = \frac{EBIT}{Salgsinntekter} \cdot \frac{Salgsinntekter}{Eiendeler}$$

$$\frac{EBIT}{Salgsinntekt} = \text{Margin} \text{ og } \frac{Salgsinntekt}{Eiendeler} = \text{Omløpshastighet.}$$

I ROA-formelen behøver man ikke å inkludere salgsinntekter da man ikke vil oppnå noen effekt av det. I neste ledd derimot kan vi gjennom salgsinntektene gi en formel for omløpshastigheten. Totalrentabilitetsformelen (ROA) tolkes som et avkastningsmål, mens omløpshastigheten derimot defineres som et produktivitetsmål.

DuPont modellen starter med å dekomponere  $\frac{EBIT}{Salgsinntekter}$ . EBIT blir definert som salgsinntekter (R), minus kostnader (C), inkludert avskrivninger, men ekskludert de finansielle kostnadene.  $EBIT = R - C$ , som gir formelen:  $\frac{EBIT}{Salgsinntekter} = \frac{(R - C)}{R} = 1 - \frac{C}{R} = 1 - \Pi^{-1}$ . I formelen er profittraten,  $\Pi$ , definert som  $\frac{R}{C}$ .

I formelen kan kostnadene deles opp i varekostnader, lønnskostnader, avskrivninger, drivstoffkostnader, andre kostnader osv. Formelen for disse kostnadene vil se slik ut:  $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$  osv. Når vi har dekomponert EBIT og Salgsinntektene vil formelen se slik ut:

$$\frac{EBIT}{Salgsinntekter} = 1 - \frac{C_1}{R} - \frac{C_2}{R} - \frac{C_3}{R} - \frac{C_4}{R} - \dots \text{ osv.}$$

Dersom alle kostnadene er tatt med i EBIT har vi beregnet salgsmargin og dekomponert den i forhold til kostnadsandelene. I DuPont modellen ønsker vi også å dekomponere Eiendeler i leddet  $\frac{\text{Salgsinntekter}}{\text{Eiendeler}}$ . Dekomponeringen av Eiendeler er litt vanskeligere enn å dekomponere salgsinntekter. Grunnen til det er at i formelen er Eiendeler under brøkstreken. I formelen er de forskjellige Eiendelene formulert som  $E_1, E_2, E_3, OSV$ .

For å løse problemet med at Eiendeler er under brøkstreken, omskriver vi sammenhengen i formelen. Formelen vil, med to ulike eiendeler, bli seende slik ut når den er omskrevet:

$$\frac{R}{E} = \frac{1}{E/R} = \frac{1}{\frac{E_1 + E_2}{R}} = \frac{1}{E_1/R + E_2/R}$$

Slik ser R/E dekomponert ut, og det er en mulighet å se hva som påvirker kostnader og inntekter.

Før vi går over til DuPont komponeringen ved bruk av verdiskaping, så skal vi kort komme inn på egenkapitalavkastningen (ROE). Formelen blir definert som følgende:

$$ROE = \frac{\text{Ordinært resultat før skatt}}{EK} = \frac{\text{Ordinært resultat før skatt}}{\text{Salgsinntekter}} * \frac{\text{Salgsinntekter}}{EK}$$

Som vi var innledningsvis innpå, så vil en kapitalstruktur med høy gjeldsgrad kunne gi en veldig høy egenkapitalavkastning, men også en høy risiko. Det går an å dekomponere egenkapitalavkastningen ytterligere. Som følge av at egenkapitalavkastningen kan bli kunstig høy ved en høy gjeldsgrad, konkluderes det med at egenkapitalavkastning er et vagt lønnsomhetsmål.

Vassdal (2022) forklarer at det finnes noen som definerer ROA = Netto resultat/Eiendeler. Videre forklarer han at denne måten å definere ROA på er ulogisk. Måten å beregne ROA på er ulogisk på grunn av at i Netto resultat er allerede avkastning til gjeld fratrukket. Derfor er det ikke økonomisk mening å sammenligne netto resultat med totale eiendeler, for så å kalle det avkastning på eiendelene. En ting som man får ut av denne måten å beregne ROA på, er at en kan sammenligne ROA med ROE:

$$ROE = ROA * (\text{Eiendeler}/\text{Egenkapital}).$$

Definisjon av ROA i denne studien, dekomponeres slik: NR = Netto resultat. E = Eiendeler. G = Gjeld. EK = Egenkapital (og E = G+EK).

$$\frac{ROE}{ROA} = \frac{\frac{NR}{EK}}{\frac{EBIT}{E}} = \frac{NR}{EK} * \frac{E}{EBIT} = \frac{NR}{EBIT} * \left(\frac{G + EK}{EK}\right) = \frac{NR}{EBIT} * \left(1 + \frac{G}{EK}\right)$$

Formelen forklarer at:

$$ROE = ROA * \frac{NR}{EBIT} * \left(1 + \frac{G}{EK}\right)$$

ROE blir en funksjon av ROA. I denne studien er ikke ROE inkludert, vi vil gå videre med ROA.

#### 4.5.1 DuPont med bruk av verdiskaping

I denne studien er det ønskelig å studere lønnsomheten hos torsketrålerne gjennom DuPont-modellene, i tillegg til å undersøke hvordan verdiskapingen til torsketrålerne er gjennom å endre faktorene i DuPont-modellen. Verdiskaping blir sett på som den samfunnsmessige hensikten med økonomisk aktiviteter. Et samfunn bryr seg ofte ikke om salgssinntektene eller de forskjellige profittdefinisjonene. Et samfunn ønsker å maksimere verdiskaping.

Studiens endring i DuPont modellen er at salgssinntekter er byttet ut med verdiskaping.

Formelen for ROA vil se slik ut:

$$ROA = \frac{EBIT}{Eiendeler} = \frac{EBIT}{Verdiskaping} * \frac{Verdiskaping}{Eiendeler}$$

Verdiskaping blir definert som EBIT + brutto lønnskostnader + avskrivninger og nedskrivninger. I formelen vil driftskostnadene bli delt opp. Den ene oppdelingen kalles  $E_M$ , dette er kostnader forbundet med innkjøpte innsatsfaktorer eller mellomprodukter for eksempel olje og råstoff. Den andre gruppen kostnader som er selskapet sine egne innsatsfaktorer, som er arbeid og kapital, kalles  $C_L$  og  $C_K$ . Med denne oppdelingen vil EBIT = R -  $C_M$  -  $C_L$  -  $C_K$  og Verdiskaping = EBIT +  $C_L$  +  $C_K$ . ROA dekomponert med verdiskaping vil se slik ut:

$$ROA = \frac{EBIT}{EBIT + C_L + C_K} \cdot \frac{EBIT + C_L + C_K}{E}$$

Alternativt kan samme formel skrives:

$$ROA = \frac{EBIT}{R - C_M} \cdot \frac{R - C_M}{E}$$

I analysedelen nedbrytes ROA-modellen i eiendeler (E) og hvordan det har påvirket ROA. I tillegg vil det undersøkes hvordan verdiskapingen har utviklet seg i perioden. Dette gjøres ved å dekomponere  $ROA = \frac{EBIT}{R} * \frac{R}{E}$  til:

$$ROA = \frac{EBIT}{VS} * \frac{VS}{R} * \frac{R}{E}$$

#### 4.6 DuPont målt som endring i ROA. (Utvidet versjon av APC-metoden)

For å forklare endringen i ROA og profittendringen vil Miller (1987) sin metode anvendes. Denne metoden er en utvidet versjon av APC-metoden, slik at det er mulig å trekke inn kapitalavkastning som forklaringsvariabel. For å forklare metoden er det et par begreper som må forklares først:  $R^t$  er verdi av salg på tidspunkt,  $C^t$  er verdi av innsatsfaktorer på tidspunkt  $t$  og  $A^t$  er kapitalinvestering på tidspunkt  $t$ . Poenget er å analysere endring mellom to tidsperioder, normalt to ulike år. Basisperioden vil være  $t=0$  og sammenligningsperioden vil være  $t=1$ . I Miller (1987) sin forklaring blir det også brukt deflatorer, som er prisindekser. I denne studien separeres deflatorer for salg(output), kostnader(input) og investert kapital. For salg og kostnader brukes Paasche sin prisindeks, og for investert kapital brukes konsumprisindeksen for Norge i perioden 2003 til 2020. I forklaringen under er  $R^0$ ,  $C^0$  og  $A^0$  verdien i basisåret for henholdsvis salg, kostnader og investert kapital. Deflateringsindeksene fører til at ulike verdistørrelser blir omregnet til et felles prisnivå, som normalt er prisnivå i  $t=0$ .  $R_D^t$ ,  $C_D^t$  og  $A_D^t$  betegner verdi av hhv R, C og A omregnet til basisårets prisnivå (Vassdal, 2022).

I starten av APC-metoden vil man se etter profittendringen, og det har Miller (1987) definert som:

$$\Delta\pi^{A^1} = (R^1 - C^1) - \left[ \frac{(R^0 - C^0)}{A^0} \right] \cdot A^1$$

I profittendringen er det ingen tall som skal bli endret ved deflatering. Senere i formelen er det i denne studien brukt deflaterte tall for salg, kostnader og investert kapital. Utrekning for salgsinntekten kalles for  $R_{\Delta P}^t$  og er som følgende:

$$R^t - R_D^t = R_{\Delta P}^t$$

Samme utregning gjøres for kostnad  $C_{\Delta P}^t$  og  $A_{\Delta P}^t$ .

Disse utregningene kan dekomponeres videre, som gir denne formelen:

$$R^t = R_D^t + R_{\Delta P}^t = \frac{R^t}{P_p} + R^t \cdot \left[ 1 - \frac{1}{P_p} \right]$$

For å forklare pris- og mengdeendringseffekten dekomponeres formelen videre.  $R^1 = \sum p^1 y^1$  kan videre dekomponeres til  $\sum p^1 y^1 = \sum p^0 y^1 + \sum (p^1 - p^0) y^1$ . Denne dekomponering kan videre dekomponeres til pris- og mengdeendringseffekten som ser slik ut:

$$\begin{aligned} \Delta R &= \sum p^1 y^1 - \sum p^0 y^0 \\ &= \sum p^1 y^1 - \sum p^0 y^1 + \sum p^0 y^1 - \sum p^0 y^0 \\ &= \sum \underbrace{(p^1 - p^0) y^1}_{\text{prisendringseffekt}} + \sum \underbrace{(y^1 - y^0) p^0}_{\text{mengdeendringseffekt}} \end{aligned}$$

Videre i modellen dekomponeres  $\Delta\pi$ , som forklares med at B er basisåret og t er sammenligningsåret.

$$\Delta\pi = (R_D^t - C_D^t) + (R_{\Delta P}^t - C_{\Delta P}^t) - M^B \left[ \left( \frac{R^B}{A^B} \right) \cdot A_D^t + \left( \frac{R^B}{A^B} \right) \cdot A_{\Delta P}^t \right]$$

Neste steg er å finne to nye variabler i modellen. Disse to variablene er kaldt «endring i deflatert kapitalens omløpshastighet», som skrives  $T_D^t$  og «prisendringen i kapital omløpshastighet» (kalles  $T_{\Delta P}^t$ ).  $T_D^t$  dekomponeres slik:

$$\left(\frac{R^B}{A^B}\right) \cdot A_D^t = \frac{R^B}{A^B/A_D^t} = R_D^t \cdot \left(\frac{R^B/R_D^t}{A^B/A_D^t}\right) = R_D^t \cdot \underbrace{\left(\frac{R^B/A^B}{R_D^t/A_D^t}\right)}_{T_D^t}$$

$T_{\Delta P}^t$  dekomponeres slik:

$$\left(\frac{R^B}{A^B}\right) \cdot A_{\Delta P}^t = \frac{R^B}{A^B/A_{\Delta P}^t} = R_{\Delta P}^t \cdot \left(\frac{R^B/R_{\Delta P}^t}{A^B/A_{\Delta P}^t}\right) = R_{\Delta P}^t \cdot \underbrace{\left(\frac{R^B/A^B}{R_{\Delta P}^t/A_{\Delta P}^t}\right)}_{T_{\Delta P}^t}$$

På denne måten kan endringen i ROA forklares ved hjelp av produktivitets- og prisgjennvinningskomponent. Disse kan skrives som:

$$\Delta\pi^{A1} = \underbrace{(R_D^t - C_D^t) - M^B \cdot R_D^t \cdot T_D^t}_{\text{Produktivitetskomponent}} + \underbrace{(R_{\Delta P}^t - C_{\Delta P}^t) - M^B \cdot R_{\Delta P}^t \cdot T_{\Delta P}^t}_{\text{Prisgjennvinningskomponent}}$$

Videre kan produktivitetsbidraget og bidrag som skyldes endring i kapitalens omløpshastighet forklares slik:

$$\begin{aligned} V^t &= (R_D^t - C_D^t) - M^B \cdot R_D^t \cdot T_D^t - \underbrace{M^B \cdot R_D^t + M^B \cdot R_D^t}_{=0} \\ &= [(R_D^t - C_D^t) - M^B \cdot R_D^t] + [M^B \cdot R_D^t \cdot (1 - T_D^t)] \\ &= \left[ R_D^t \left( \frac{(R_D^t - C_D^t)}{R_D^t} - M^B \right) \right] + \frac{[M^B \cdot R_D^t \cdot (1 - T_D^t)]}{\text{Bidrag som skyldes endring i kapitalens omløpshastighet, når korrigert for effekt av prisendring}} \\ &\quad \text{Samme produktivitetsbidrag som i tradisjonell APC} \end{aligned}$$

Denne metoden vil bli brukt i analyse delen for å forstå hva som bidrar til endring i profitt og ROA i perioden 2003 til 2020.

### 4.6.1 Indeks

Indekser brukes til å måle endringer i forhold til pris og mengde over tid. Prisindekser kan brukes på forbruker-, inngangs-, utgangs-, eksport- og importpriser. Mengdeindeks kan måle endringer i mengder av utganger produsert eller innganger som er brukt av firmaer eller selskaper over tid. Indekser har en lang historie i økonomien, og noen av de tidligste bidragene til indeksene er Laspeyres og Paasche indeksene (Coelli *et al.* 2005). Disse to indeksene, som er lett å beregne, blir ofte brukt på mange nasjonale statistikkområder. Hovedpoenget med en indeks er at det måler endringer i nivåer for et sett med variabler i en gitt referanseperiode (Coelli *et al.* 2005). Laspeyres og Paasche er indekser som er velkjent i mange land for å kunne måle endringer i det generelle prisnivået. Indeksene er satt sammen som en form for vektet gjennomsnitt av prisforhold. Fisher indeksen er det geometriske gjennomsnittet av Laspeyres indeksen og Paasche indeksen (Coelli *et al.* 2005).

Laspeyres sin prisindeks ser slik ut:

$$\text{Prisindeks: } P_L = \frac{\sum_{r=1}^s p_r^1 y_r^0}{\sum_{r=1}^s p_r^0 y_r^0}$$

Laspeyres sin prisindeks viser forholdet mellom to verdiaggregater som er et resultat av verdsettelse av basisperioden sin mengde, i forhold til inneværende og basisperiode prisene.

Paasche sin prisindeks ser slik ut:

$$\text{Prisindeks: } P_P = \frac{\sum_{r=1}^s p_r^1 y_r^1}{\sum_{r=1}^s p_r^0 y_r^1}$$

Ligningen viser forholdet mellom to verdiaggregater som er et resultat av verdsettelsen av periode mengden til prisen i de gjeldene perioden.

Prisindeksen til Laspeyres og Paasche, viser at begge formlene representerer to ytterpunkter. Laspeyres legger vekt på basisperiode mengde, og Paasche legger vekt på gjeldende periodemengde. Begge disse indeksene vil ligne på hverandre hvis prisrelasjonene ikke viser noe variasjon. Indeksene bruker å avvike fra hverandre når prissammenhengene viser en stor variasjon.



Laspeyres mengdeindeks ser slik ut:

$$\text{Mengdeindeks: } Y_L = \frac{\sum_{r=1}^s p_r^0 y_r^1}{\sum_{r=1}^s p_r^0 y_r^0}$$

Paasche sin mengdeindeks ser slik ut:

$$\text{Mengdeindeks: } Y_P = \frac{\sum_{r=1}^s p_r^1 y_r^1}{\sum_{r=1}^s p_r^1 y_r^0}$$

I disse mengdeindeksene blir det utledet en formel som måler den generelle mengdeendringen fra individuelle varespesifikke mengdeendringer.

Forskjellen mellom Laspeyres og Paasche indeksen gjorde at Fisher definerte et geometrisk gjennomsnitt av de to indeksene, og kalte den for Fisher indeks. Fisher indeksen ser slik ut for mengde og pris:

$$\text{Fisher Mengdeindeks: } Y_F = (Y_P \cdot Y_L)^{1/2} \quad \text{Fisher Prisindeks: } P_F = (P_P \cdot P_L)^{1/2}$$

Paasche indeksen blir brukt for å definere deflatorene i APC-metoden.

## 4.7 Benchmarking

Benchmarking er en relativ ytelseevaluering, hvor man sammenligner sin ytelse opp mot andre organisasjoner. Det elementære er å sammenligne homogene selskaper opp mot hverandre, slik at man kan se hvordan den relative ytelsen har vært. Primært handler det om selve produksjonsenhetene. Metoden har som formål å finne ut om noen selskaper er mer effektive enn andre (Bogetoft og Otto, 2011). Benchmarking kan brukes på andre måter, som for eksempel gjennom en intraorganisatorisk måte. Denne type benchmarking blir benyttet når det skal brukes benchmarking på tvers av egne avdelinger (Bogetoft og Otto, 2011).

Metoden behøver ikke kun å gjelde for bedrifter som søker etter profitt. Benchmarkingen kan eksempelvis brukes i offentlige organisasjoner hvor effektiviteten skal måles. Her brukes det flere moderne teknikker og evner for å håndtere flere mål samtidig (Bogetoft og Otto, 2011).

Benchmarking kan videre bli benyttet i regnskapsmessig sammenheng, hvor man gjennom metoden kan ta til rette for beslutninger som tas.

I benchmarking blir det brukt en kombinasjon av to metoder. Den ene metoden har sin oppvekst fra ledelsesvitenskap, matematisk programmering og operasjonsforskning, og kalles for Data Envelopment Analysis (DEA). Den andre metoden har en mer økonomiorientert bakgrunn, og kalles Stochastic frontier analysis (SFA) (Bogetoft og Otto, 2011). I denne studien brukes DEA, som beskrives nedenfor.

## 4.8 Data Envelopment Analysis (DEA)

DEA er en matematisk programmeringsmetode som konstruerer en ikke parametriske effektiv front, og søker etter beste praksis for å evaluere den relative effektiviteten til ulike enheter.

Disse enhetene kalles for *decision making units* (DMU) (Bogetoft og Otto, 2011).

Bakgrunnen bak DEA litteraturen er produksjonsteori, og ideen om at bedrifter (DMU) innenfor samme bransje har den samme underliggende teknologien. I DEA-analyse er den mest effektive bedriften som fastsetter fronten, og resten av bedriftene vil rangeres etter effektiviteten. Bedrifter får en effektivitet score fra 1 til 0, hvor 1 menes at bedriften er 100% effektiv, mens 0 betyr at bedriften er 0% effektiv (Coelli *et al.* 2005).

I DEA legges det ulike restriksjoner på mulighetsområdet i den hensikt å definere ulike skalaøkonomier. Charnes *et al.* (1978) presenterte en modell som hadde en antagelse om konstant skalautbytte, kalt CRS. Etter at modellen til Charnes *et al.* (1978) ble publisert, har det blitt publisert flere studier som har sett på alternative defineringer av skala. Banker *et al.* (1984) publiserte en studie som foreslo en modell med variabelt skalautbytte, kalt VRS. VRS er videre delt i Increasing Return to Scale (IRS) og i Decreasing Return to Scale (DRS).

Det finnes flere dataprogrammer for DEA-analyse. Zhu (2014) viser hvordan mange vanlige typer DEA-modeller som kan formuleres i regneark og løses med bruk av Excel Solver. Cooper, Seiford and Tone (2000) sin bok har en medfølgende CD med programvare som kan løse DEA. I denne studien brukes programmet R Studio. Bogetoft og Otto (2011) har utviklet en omfattende programpakke i programmeringsspråket R med navnet *Benchmarking*.

### 4.8.1 CCR-modellen

DEA er formulert av Charnes *et al.* (1978), og har i senere tid blitt omtalt som CCR-modellen. CCR-modellen baserer seg på konstant skalautbytte (CRS). Modellen kan brukes både ved input- og outputorientering. For hver DMU er ønsket å få et mål for mest effektiv bruk av outputs relativt til bruk av input. Cooper *et al.* (2011) presenterer brøkformelen for inputorientering som:

Formel 1

$$\max_{u_r, v_i} h_0 = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}}$$

Når:

$$\frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i \geq 0 \text{ for alle } r = 1, \dots, s \text{ og } i = 1, \dots, m.$$

I programmeringsmodellen skal det finnes mest mulig gunstige verdier for  $u$  og  $v$ , slik at effektivitetsmålet for firma  $j$  er maksimert med hensyn til begrensningene om at alle effektivitetsmålene er mindre eller lik 1. Formelen har uendelig med antall løsninger, som er et problem. Dessuten er ikke programmeringsmodellen en lineær modell, men en brøkprogrammeringsmodell. Dette gjør modellen vanskelig å løse i praksis. For å løse dette problemet, finnes en måte opprinnelig presentert av Charnes og Cooper (1962) for å omforme enkelte typer brøkprogrammeringsproblemer til lineære programmeringsproblemer, LP modeller. LP formuleringen av brøkprogrammering er som følger:

Formel 2

$$\max_{\mu_r, v_i} E_0 = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}$$

Når:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$
$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$\mu_r, v_i \geq 0$$

Modellen kalles multiplikatormodellen. I multiplikatormodellen er det lagt restriksjon som tilsier at summen av vektete inputs for den DMU som studeres, er lik 1.

Denne multiplikatormodellen har en dual formulering, som kalles omhyllingsmodellen.

Denne formuleringen er som følger:

$$\min_{\theta_0, \lambda_j} E_0 = \theta_0$$

Når:

$$\theta_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot x_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r = 1, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0, \forall j \text{ og } \theta \text{ fri}$$

Omhyllingsmodellen er trolig er den mest brukte formuleringen i praksis. Modellen viser klart at man skal finne minimalt forbruk av innsatsfaktorer for en konkret DMU merket med fotskrift «0», slik at  $0 \in J$  hvor  $J = (1, \dots, n)$ , og output for denne DMU<sub>0</sub> er  $y_{r0}$ .

Modellformuleringen utviklet av Charnes *et al.* (1978) forutsetter at teknologisetet bestående av alle observasjonene er karakterisert av konstant skalautbytte. Derfor kalles både multiplikator-og omhyllingsmodellen også for CRS-modeller fra den engelske forkortelsen av *Constant Returns to Scale*. Selv om de to modellformuleringene ser forskjellige ut, har ulike variabler som skal hhv. maksimeres eller minimeres, og den ene modellen er den maksimeringsmodell og den andre er en minimeringsmodell, så vil de begge gi samme verdi for  $E_0$ . For å markere at effektiviteten er beregnet med en CRS-forutsetning på teknologien, kan man skrive  $E_0^{CRS}$ . For en inputminimerende modell vil alltid  $E_0^{CRS} \leq 1$ .

## 4.8.2 BCC-modellen

Banker *et al.* (1984) foreslo å begrense CRS DEA-modellen til å gjøre en endring i CRS-modellen slik at man kunne beregne effektivitet under teknologiforutsetningen VRS som står for variabelt skalautbytte (engelsk: *Variable Returns to Scale*). Bruken av CRS-modellen forutsetter at alle firmaer ikke opererer i en teknologi som tilsier at hvert enkelt selskap kan skaleres mot null eller oppover til større selskaper uten noen øvre grense. I virkeligheten er det ofte en øvre grense for størrelse. Etter denne grensen vil selskapene kunne ha avtakende skalautbytte. Det kan også være rimelig at små selskaper er mindre effektive enn eksisterende større selskaper. Mellom de små og de meget store kan det tenkes det finnes et område med optimal skala. CRS forutsetter faktisk at i utgangspunktet er alle størrelser like optimale mhp. størrelse. VRS åpner opp for å dekomponere CRS effektiviteten i både teknisk effektivitet (TE) og skala effektivitet (SE). Banker *et al.* (1984) dekomponerte CRS lineær programmet ved å formulere en ny DEA-modell, kalt VRS-modellen. Matematisk utledes modellen ved å legge følgende restriksjon til omhyllingsmodellens formulering:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

Denne nye restriksjonen låser summen av kopieringsfaktorene for enhver DMU<sub>0</sub> til eksakt 1. På denne måten vil en ineffektiv DMU kun sammenlignes med en effektiv DMU av samme skala. Den nye modellen, VRS-modellen formuleres da som:

$$\min_{\theta_0, \lambda_j} E_0^{VRS} = \theta_0$$

Når

$$\theta_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot x_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r = 1, \dots, s)$$

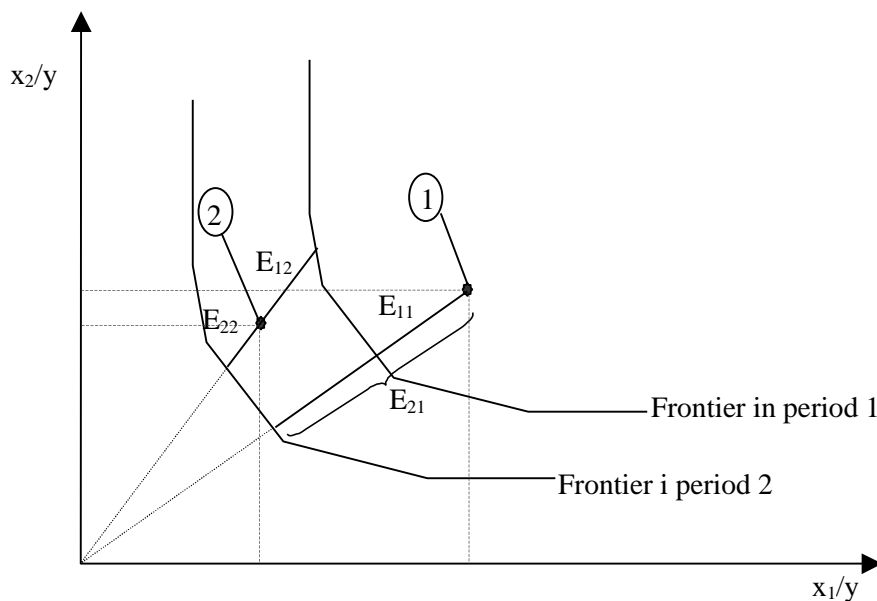
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \forall j \text{ og } \theta_0 \text{ fri}$$

For en inputminimerende modell av typen VRS vil man alltid ha  $E_0^{VRS} \leq 1$ , men VRS-effektivitetstallet og CRS-effektivitetstallet for samme DMU vil ikke normalt være det samme. Sammenheng mellom effektivitet for alle DMU<sub>0</sub> er:  $E_0^{VRS} \geq E_0^{CRS}$ . Dette kan benyttes til å beregne et nytt effektivitetsmål for hver DMU:  $E_0^{SKALA} = E_0^{CRS} / E_0^{VRS} \leq 1$ . Dette betyr at  $E_0^{CRS} =: E_0^{VRS} \cdot E_0^{SKALA}$  for alle DMU. Dette er en nyttig dekomponering som viser at CRS-effektivitet (ofte kalt totaleffektivitet) kan dekomponeres i to elementer. Det ene elementet er skala effektivitet, og det andre, VRS-effektivitet, kan kalles teknisk effektivitet.

## 4.9 Malmquist indeks

Malmquist indeksen ble først introdusert av Malmquist (1953) for helt andre problemstillinger enn produktivitetmålinger over tid. Senere er det blitt oppdaget at denne indeksen kan brukes til å måle produktivitetsendringer over tid. Hovedpunktet med den nye tolkingen av indeksen er at den kan måle den totale faktor produktivitetsendring ved hjelp av DEA. Malmquist indeksen vil ved bruk av input og output reflektere progresjon eller stagnasjon i en effektivitetsfront fra en periode til neste periode (eller mellom to tilfeldige perioder). Formålet med Malmquist indeksen er å måle effektivitetsendringer over tid, og dekomponere og tolke denne endringen på en økonomisk interessant måte. Metoden er hyppig anvendt på tvers av bransjer Färe *et al.* (2008). Primært skyldes dette at metoden ikke trenger priser for å aggregere de forskjellige inputs og outputs. Malmquist er også den mest populære metoden i benchmarking litteraturen når det kommer til dynamiske evalueringer (Bogetoft og Otto, 2011).



Figur 9. Malmquist produktivitetsindeks med to input og en output. (Kilde: Vassdal, 2017).

Figur 9 viser komponentene i en Malmquist-produktivitetsindeks. Et firma eller en DMU er observert i to perioder, som er betegnet som  $t=1$  og  $t=2$ . Hensikten med produktivitetsindeksen er å se utviklingen til denne DMU-en i henhold til en felles referanseteknologi. I figuren kan  $t=1$  tolkes som basisteknologien, og figuren viser at det har vært produktivitetsvekst fra  $t=1$  til  $t=2$ . Det kan forklares med at input og output forholdet er mindre i periode 2 sammenlignet med periode 1. Figuren viser også at DMU i periode 2 er nærmere fronten enn i periode 1, og det har vært en positiv catch up effekt. I tillegg har det vært en periode med teknologisk framgang.

Malmquist indeksen kan analyseres enten gjennom den amerikanske eller den skandinaviske varianten. Den skandinaviske varianten kjennetegnes ved at den har ett fast basisår den måles opp imot. Dette faste basisåret vil bli sammenlignet mot nyere år, og på den måten måle produktivitet. For å ta et talleksempel vil man med observasjoner fra 2015 til 2018, hvor 2015 er basisåret, sammenligne de resterende årene opp mot 2015 året. Det kan innvendes mot den skandinaviske metoden at valg av basisår er tilfeldig, og at i eksemplet like godt kunne valgt 2016, 2017 eller 2018. Den amerikanske varianten har ingen fast referanseår, istedenfor brukes det geometrisk gjennomsnitt mellom de to periodene det sees på. På grunn av at metoden bruker et geometrisk gjennomsnitt, vil det bli gjennomsnittet av to observasjoner

med hensyn på to andre observasjoner som påfølger. For eksempel vil det bli et geometrisk av 2015-2016, 2016-2017 og 2017-2018.

I denne studien vil den amerikanske varianten bli brukt. Den skandinaviske varianten krever paneldata hvor alle de senere observasjonene også må være med i referanseåret. Den amerikanske metoder sammenligner parvise år, som også må være balanserte paneldata, men bare for to år om gangen. På grunn av at datasettet i denne studien har fiskefartøy som årlig går inn og ut av utvalget, vil det dermed bli vanskelig å gjøre analyse gjennom den skandinaviske varianten. Malmquist indeksen er det geometriske gjennomsnittet som beregner hvor mye et firma har forbedret seg fra en til en annen periode. I formlene under er tallet 0 første periode, og 1 er neste periode. Så for eksempel når det skal sammenlignes fra 2003 til 2004 vil 2003 være 0, og 2004 være 1.

$$M(0,1) = \sqrt{M^0 M^1} = \sqrt{\frac{E(1,0)}{E(0,0)} \frac{E(1,1)}{E(0,1)}}$$

Malmquist indeksen kan dekomponeres slik:

$$M(0,1) = \sqrt{\frac{E(1,0)}{E(1,1)} \frac{E(0,0)}{E(0,1)} \frac{E(1,1)}{E(0,0)}} = TC(0,1) EC(0,1)$$

I indeksen kommer teknologisk utvikling (TC) og effektivitets utvikling (EC), og de to dekomponeres slik:

$$TC = \sqrt{\frac{E(1,0) E(0,0)}{E(1,1) E(0,1)}}$$

$$EC = \frac{E(1,1)}{E(0,0)}$$

TC er den teknologiske endringen, og den er det geometriske gjennomsnittet av to forhold. Den indikerer om det foreligger en teknologisk utvikling, om det er verdier over 1 har det vært en teknologisk positiv endring. Det forklarer at firmaet kan produsere mer med bruk av mindre ressurser. Hvis  $E(1,0) > E(1,1)$  har teknologien utviklet seg i en positiv retning. Dette er fordi teknologien har beveget seg lenger bort fra gitt observasjon (Bogetoft og Otto,



2011). Den andre faktor er EC er effektivitetsendring, som måler den relative innhenting i forhold til dagens teknologi. EC måler alltid faktoren mot nåtidens teknologi. Hvis  $E(1,1) > E(0,0)$  har firmaet flyttet seg nærmere fronten og har hatt en positiv egenutvikling.

For denne studien vil en inputorientert Malmquist indeks bli brukt, dette er på grunn av at det antas at hvert fartøy maksimerer sine kvoter hvert år. Output er derfor gitt, og den økonomiske problemstillingen er å bruke minst mulig input for å oppnå denne outputen

#### 4.9.1 KLEM Variabler

Valg av KLEMs variabler er vanlige forutsetning å benytte når det skal måles effektivitet i DEA-analyser. Bokstavene angir forskjellige variabler. (K) angir kapitaleiendeler, (L) angir arbeidsinnsats, (E) angir energi, (M) angir all fysiske materialer som forbrukes i produksjonsprosessen, og (S) angir alle forretningstjenester (Services) som forbrukes for å opprettholde produksjonsprosessen (Balk, 2010). Disse variablene er brukt i flere studier som har beregnet produktivitet i fiskeri. Thungberg *et al.* (2015) har brukt KLEM variablene for å måle endring i multifaktor produktivitet i et amerikansk fiskeri.

Eggert og Tveterås (2013) publiserte i 2013 en artikkel hvor det ble sett på utviklingen av total faktor produktivitet for islandsk-, norsk- og svensk fiskeri. Utviklingen ble sett på for en tidsperiode fra 1973 til 2003, hvor siste observasjon var i 2003, men publisert først 10 år senere. I studien brukte de en annen versjon av KLEMs, de tok bort S variabelen og brukte kun KLEM som input i studien. Input i studien deres var (K) kapital, (L) arbeidskraft, (E) drivstoff og (M) materialer (Eggert og Tveterås, 2013). Funnene fra studien viste at det ikke var noe konvergens mellom landene. Island hadde den høyeste årlige total faktor produktivitet økningen. Island hadde i gjennomsnitt 3%, mens Sverige og Norge hadde henholdsvis 2,8% og 0,8%.

Flere studier som har brukt en del av KLEM variablene:

- Walden *et al.* (2012) brukte Malmquists produktivitetsindeks for å måle produktivitetsendring i det individuelle kvote systemet for musling og kuskjell i Atlanterhavet. Input i studien var båtlengde, bruttotonnasje, motorkraft, driftsdøgn og biomasse, og output i studien var fangst av musling og kuskjell i volum.

- Fissel *et al.* (2015) brukte Lowes produktivitetsindeks for å dekomponere produktivitets og effektivitets endringer til trålere i Alaska. Input i studien var (K) kapital, (L) mannskap og (E) drivstoff, og output i studien var fangst i verdi og volum.
- Thunberg *et al.* (2015) brukte Lowes produktivitetsindeks for å måle den totale multifaktor produktivitets endringen i det amerikanske fiskeriet. Output som ble brukt i denne studien var KLEM variablene, (K) kapital, (L) mannskap, (E) drivstoff og (M) materiale. Output var fangst i verdi og volum.

Tidligere forskning av fiskeri har brukt KLEM variablene som input i en DEA-analyse. KLEM kan benyttes i flere ulike metoder, som vi har sett av tidligere forskning. Tidligere forskning har brukt KLEM i Malmquist produktivitetsindeks (Walden *et al.* 2012), Lowe produktivitetsindeks (Thunberg *et al.* 2015) og i totalfaktor produktivtetsendring (Eggert og Tveterås, 2013). I studien vår vil vi benytte KLEM variablene (K) for kapital, (L) for arbeidsgodtgjørelse, (E) for energi og (M) for materiale.

## 5 Databeskrivelse

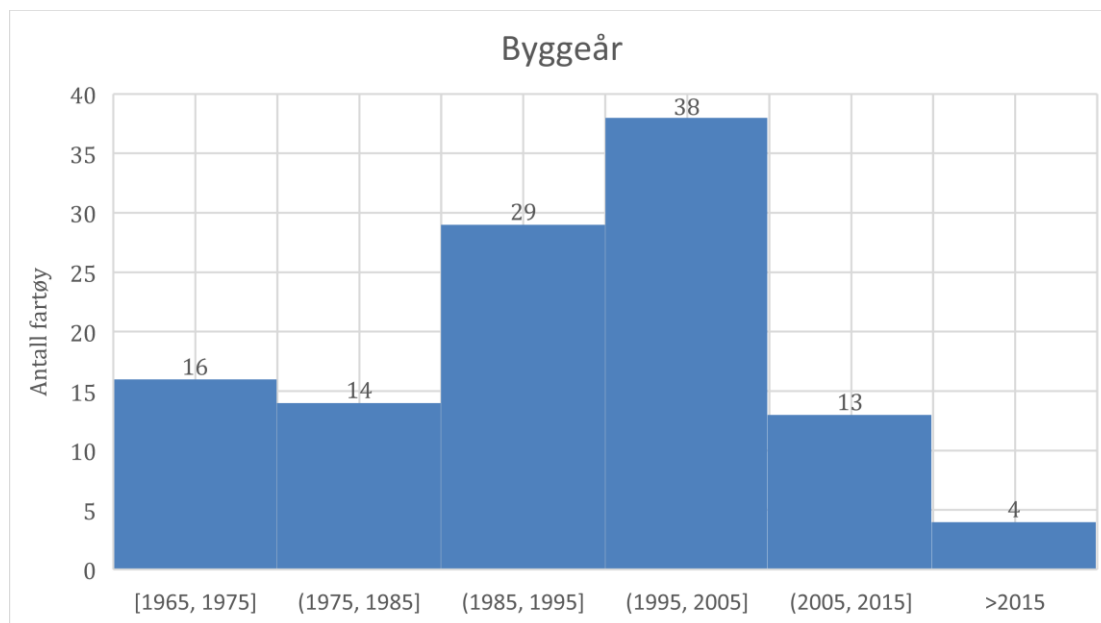
### 5.1 Fartøy

Datasettet i denne studien inkluderer torsketrålere bygget mellom 1965 og 2018, noe som betyr at det inkluderes fartøy eldre enn 50 år. Dette gjør at datasettet gir muligheter for å sammenligne lønnsomheten i den norske torsketrålflåten for variasjon i alder, fylke og lignende faktorer. Fartøyene i datasettet bruker samme fangstmetode; nemlig tråling.

Datasettet har i tillegg informasjon om motorkraft, lengde, driftsdøgn og bruttotonn. En kombinasjon av disse faktorene kan gi et bilde av hvor effektivt fartøyene i datasettet er. Det finnes for eksempel store variasjoner i driftsdøgn, noen fartøy har bare 100 driftsdøgn, mens andre har vært oppe i 355 dager på havet. Dette kan gi en indikasjon på at noen torsketrålere trolig bruker kortere tid på å fiske makskvoten sin enn andre. Dette kan skyldes at trålerne med flest fiskedøgn har større kvoter, dette vil beskrives nærmere i analysekapittelet.

#### 5.1.1 Teknisk informasjon om torsketrålerne

I Figur 10 vises en oversikt over byggeårene til fartøyene i datasettet. Majoriteten av trålerne i datasettet er bygd mellom 1985 og 2005. I denne 20-årsperioden har det blitt bygd 67 trålere, dette er 59% av trålerne i datasettet. Gjennom datasettet kommer det frem at de eldste fartøyene er faset ut i slutten av den undersøkte perioden til datasettet, samt at nyere fartøy kom inn etter hvert. Dette resulterer i at man kan summere seg frem til et utvalg på 114 trålere gjennom datasettet for en 18-årsperiode.



Figur 10. Fordeling av byggeår for samtlige fartøy

## 5.2 Enter, exit og continue

Undersøkelsen til Fiskeridirektoratet inneholder ikke alle fartøyene i populasjonen, men den inneholder et solid utvalg innenfor den totale populasjonen. I 2003 inneholdt undersøkelsen 60 av 94 trålere i populasjonen. Gjennom årene har det blitt færre antall i populasjonen og i utvalget. I 2009 var det 34 i utvalget og 51 fiskefartøy i populasjonen. Når alle trålerne ikke er inkludert i undersøkelsen, vil det være slik at enkelte fartøy kan være inkludert de første årene, men utelatt de neste årene. Derfor er det hensiktsmessig å lage en oversikt over hvilke fartøy som er inkludert år for år. Tabell 2 viser en oversikt over totalt antall fartøy, som er inkludert de enkelte årene. Tabellen viser også hvor mange fartøy som blir inkludert og ekskludert per år.

Tabell 2. Enter, exit og continue analyse

År	EXIT	CONTINUE	ENTER	Total
2003	17	43	0	60
2004	21	33	11	54
2005	9	32	8	41
2006	10	33	11	43
2007	12	27	6	39
2008	8	25	6	33
2009	5	29	9	34
2010	7	30	8	37
2011	11	22	3	33
2012	7	22	7	29
2013	5	24	7	29
2014	7	26	9	33
2015	5	24	3	29
2016	9	19	4	28
2017	6	20	7	26
2018	4	23	7	27
2019	7	21	5	28
2020			3	24

Tabell 2 viser en Enter, Exit og Continue analyse av datamaterialet i denne studien, som strekker seg fra 2003 og til 2020. EXIT viser hvor mange fartøy som forsvinner ut fra utvalget året etter, men som fortsatt er en del av utvalget det året den registreres på EXIT. Continue forklarer hvor mange fartøy som er med det ene året, som også er inkludert året etter. Enter forklarer fartøy som er kommet inn i undersøkelsen, og som ikke var inkludert det foregående året. Datamaterialet starter i 2003, og derfor er det ingen trålere som kommer inn under Enter i 2003. Totalt er det 114 forskjellige fartøy med i datagrunnlaget.

### 5.3 Input variabler

Som henvist til i KLEM kapitlet er det flere variabler som er blitt brukt i tidligere forskning. I flere studier er det blitt benyttet båtteknisk data som input. Walden *et al.* (2012) brukte båtlengde, bruttotonnasje, motorkraft, driftsdøgn og biomasse som input i sin studie. Solis *et al.* (2015) argumenter i sin studie om total faktor produktivitets endring i *rød snapper* fiske i Mexico at det ofte blir brukt båtteknisk data på grunn av mangel på regnskapsdata eller kostnadsdata.

Denne studien har benyttet KLEM variablene som input. Tilgjengelig regnskapsdata fra Fiskeridirektoratet er også benyttet for å kunne bruke disse som kostnadsdata, og det antas å

gi et representativt bilde av virkeligheten. Studiens analyse har tatt i bruk Kapital (K), lønnskostnader (L), energikostnader (E) og Materiale (M).

Den første inputvariabelen er kapital (K). Pan og Walden (2015) forklarer at fiskefartøy er den eneste komponenten for kapitalkostnad i studien deres. De forklarer også at i hovedsak er kapitalverdien gjennomsnittlig bokverdi for fiskefartøyet på starten og slutten av året. På grunn av at de ikke har hatt tilgjengelig data for den typen har de brukt kapital (K) som median prisen av 10 trålere. I dataen fra Fiskeridirektoratet er det akkurat den type data som Pan og Walden (2015) manglet i sin studie, og ble derfor inkludert i denne studien. I tillegg til kapital for fiskefartøyet, er kapital for fisketillatelsene og andre anleggsmidler inkludert i studien. Fisketillatelsene er relevant å ta med fordi torsketrålerne må ha en slik tillatelse for å kunne fiske outputen, som er fangst. Tabell 3 viser hvordan utviklingen har vært for anleggsmidler (K), som er definert som Fisketillatelser + Fiskefartøy + andre anleggsmidler.

Tabell 3. (K) Kapital for torsketrålerne. (Fisketillatelse + Fiskefartøy + andre anleggsmidler). Gjennomsnitt per fartøy

År	Anleggsmidler Gjennomsnitt	Anleggsmidler Minimum	Anleggsmidler Maksimum	År	Fisketillatelser Gjennomsnitt	Fiskefartøy Gjennomsnitt	Andre anleggsmidler Gjennomsnitt
2003	50 863 342	700 000	174 253 000	2003	7 538 012	38 485 330	4 840 000
2004	55 053 784	600 000	171 000 000	2004	12 828 263	38 716 198	3 509 323
2005	75 998 858	7 153 589	226 556 960	2005	20 497 657	41 578 686	13 922 514
2006	91 309 089	1 878 496	214 586 206	2006	31 843 002	40 545 935	18 920 152
2007	95 166 062	5 487 929	255 869 544	2007	35 757 925	37 257 809	22 150 328
2008	123 328 553	8 580 772	255 738 335	2008	55 848 455	44 178 102	23 301 996
2009	117 348 018	5 524 644	225 792 532	2009	51 448 849	46 541 948	19 357 221
2010	126 255 885	6 963 989	245 741 092	2010	63 998 996	47 945 083	14 311 806
2011	132 667 538	40 705 826	313 090 910	2011	72 931 471	47 120 680	12 615 387
2012	144 271 993	9 187 777	331 650 351	2012	71 772 522	57 081 032	15 418 440
2013	146 532 515	8 831 519	375 428 604	2013	74 294 153	65 851 337	6 387 026
2014	180 699 457	7 217 199	398 987 994	2014	70 583 057	99 399 610	10 716 789
2015	187 826 468	31 505 014	388 847 655	2015	66 789 325	108 985 385	12 051 759
2016	204 631 198	30 618 188	516 583 456	2016	75 406 928	114 234 566	14 989 704
2017	201 986 181	28 075 014	603 923 777	2017	76 206 548	102 917 169	22 862 464
2018	277 985 259	26 375 014	694 476 128	2018	98 496 764	152 156 745	27 331 751
2019	269 761 929	23 425 014	657 835 872	2019	97 071 555	147 926 235	24 764 140
2020	267 002 717	21 725 013	672 454 126	2020	94 703 060	156 691 838	15 607 819

Den andre variabelen som er inkludert i denne studien er lønnskostnader. I modellen er det en samlekategori for lønnskostnadene, der samlekategori for lønnskostnader = Arbeidsgodtgjørelse + Proviant + Sosiale kostnader + Pensjonstrekk. Utviklingen av lønnskostnaden har stort sett vært økende i undersøkt periode, bortsett fra 2011 til 2013 og 2019 til 2020.

Tabell 4. (L) Lønnskostnader gjennomsnitt per torsketråler

År	Lønnskostnader Gjennomsnitt	Lønnskostnader Minimum	Lønnskostnader Maksimum
2003	7 938 073	1 899 840	15 024 644
2004	9 531 332	2 354 159	19 639 701
2005	11 739 933	3 514 564	25 750 230
2006	14 717 875	2 962 531	26 253 083
2007	16 117 255	4 657 812	25 725 117
2008	17 373 654	4 390 392	27 374 644
2009	17 773 893	2 513 090	28 487 373
2010	20 548 377	4 405 849	30 685 420
2011	25 123 669	5 121 063	37 664 151
2012	23 312 908	5 012 838	33 482 257
2013	24 134 786	3 401 198	38 114 228
2014	27 350 103	2 046 200	41 996 990
2015	36 206 577	13 117 619	52 683 440
2016	37 675 819	12 538 938	54 501 872
2017	40 105 069	11 811 144	69 387 330
2018	48 547 338	16 668 753	71 954 016
2019	49 765 155	6 861 564	76 520 762
2020	45 368 420	4 908 080	73 552 918

Den tredje variabelen er energi (E). For en tråler vil dette være drivstoffkostnader, og det er flere faktorer som påvirker drivstofforbruket slik som motorkraft og bruttotonnasje. I datagrunnlaget fra Fiskeridirektoratet fins data på tilgjengelig drivstoffkostnader i kroner, i denne studien er denne variabelen brukt på (E). Drivstoffkostnader vil variere for torsketrålerne avhengig av døgn på havet, letetid og fangsttid. Tabell 5 viser utviklingen i drivstoffkostnader for torsketrålerne.

Tabell 5. Drivstoffkostnader gjennomsnitt for torske trålerne

År	DrivstoffGjennomsnitt	DrivstoffMinimum	DrivstoffMaksimum
2003	3 573 819	599 740	9 412 170
2004	4 642 160	1 146 184	12 689 286
2005	6 247 176	1 482 895	13 595 165
2006	7 647 306	2 024 628	18 788 792
2007	9 416 398	2 954 696	16 968 644
2008	12 202 646	3 893 600	24 043 561
2009	8 357 914	1 144 294	15 137 461
2010	9 214 661	1 096 456	17 079 397
2011	12 196 177	1 568 848	23 693 570
2012	13 498 082	3 079 736	21 849 059
2013	13 497 350	1 916 074	24 262 265
2014	14 319 703	728 025	23 013 828
2015	14 382 863	3 996 000	23 172 019
2016	12 333 123	3 468 163	18 895 063
2017	14 049 125	4 380 583	20 813 497
2018	19 402 271	7 225 742	29 849 094
2019	18 954 212	1 402 347	27 743 972
2020	17 191 898	831 241	25 570 742

Den siste variabelen i denne studien er materiale (M). Disse kostnadene er samlet under en samlepost for materiale (M), som kalles andre driftskostnader. Andre driftskostnader = Agn, is, salt og emballasje + Vedlikehold fartøy + Vedlikehold redskap + Forsikring fartøy + Andre forsikringer + Andre kostnader. Tabell 6 viser hvordan utviklingen i andre driftskostnader har vært i perioden 2003-2020.



Tabell 6. Andre driftskostnader gjennomsnitt per fartøy

År	Andre driftskostnader Gjennomsnitt	Andre driftskostnader Minimum	Andre driftskostnader Maksimum
2003	8 002 200	1 653 129	34 655 797
2004	8 416 377	2 430 073	18 218 257
2005	9 463 601	2 906 973	28 759 289
2006	11 070 022	1 752 880	24 077 851
2007	13 476 638	5 159 264	27 096 617
2008	12 959 303	4 260 474	25 929 161
2009	14 112 706	2 884 131	50 569 378
2010	16 083 877	4 069 204	31 291 169
2011	16 881 542	5 330 223	28 704 380
2012	18 316 444	5 088 769	28 801 359
2013	18 063 498	4 120 631	30 330 131
2014	18 029 667	3 120 292	31 148 006
2015	21 492 144	7 686 360	42 631 188
2016	24 493 276	7 974 609	47 517 548
2017	23 841 713	5 779 297	34 956 922
2018	28 059 265	10 253 745	43 900 333
2019	29 119 377	3 763 477	48 028 241
2020	30 095 502	2 095 156	51 623 895

## 5.4 Output variabler

Torsketrålerne vil ikke kun fiske etter torsk, selv om det er den arten som skaper mesteparten av inntekten. På grunn av at torsk er den arten som skaper mesteparten av inntekten er output delt i to variabler: En variabel er torsk, som er fangsten av arten torsk i kilo. Den andre variabelen er en samlepost for alle de andre artene i kilo. Pan og Walden (2015) har i sin studie brukt verdi av fangsten som output. I denne studien er volum brukt som output, dette på grunn av at kvotene til fartøyene baserer seg på volum og ikke verdi. For å kunne bruke volum i datasettet, antas det at fartøyene maksimerer kvoten sin, og på den måten vil studien bruke en inputorientert modell.

Tabell 7 viser utviklingen i fangst av torsk og samlepost for de andre fiskeartene. Pan og Walden (2015) har i sin studie separert artene som har stått for største parten av inntektene.

Denne studien har samme tilnærming som Pan og Walden (2015). I denne studien er torsk separert alene, fordi det er den fisken som har hatt størst førstehåndsverdi gjennom perioden, og i tillegg har hatt det største fangstkvantumet. Tabell 8 viser hvordan utviklingen har vært for verdien av torsk og en samlepost av verdien for de andre fiskeartene.

Pan og Walden (2015) har i sin studie brukt verdi av fangsten som output. I denne studie er volum brukt som output, dette på grunn av at kvotene fartøyene får baserer seg på volum og ikke verdi. For å kunne bruke volum i datasettet, antas det at fartøyene maksimerer kvoten sin, og på den måten vil studien bruke en inputorientert modell.

Tabell 7. Årlig fangstvolum Torsk, og annen fisk kg i 1000. Gjennomsnitt per torsketråler

År	Torsk Gjennomsnitt	Torsk Minimum	Torsk Maksimum	Annen fisk Gjennomsnitt	Annen fisk Minimum	Annen fisk Maksimum
2003	726	29	2 262	2 347	326	4 832
2004	909	27	2 547	2 529	590	5 125
2005	1 138	23	2 112	2 983	669	7 409
2006	1 260	16	2 212	3 183	476	5 513
2007	1 239	33	2 667	3 374	1 347	5 797
2008	1 529	38	2 897	3 768	964	7 674
2009	1 799	16	3 964	4 129	78	7 650
2010	2 147	23	4 177	4 212	130	7 619
2011	2 786	84	4 897	4 541	82	7 891
2012	3 014	167	4 586	4 373	1 060	6 478
2013	4 604	117	7 866	3 248	514	6 044
2014	3 748	153	5 274	3 352	192	7 214
2015	3 291	155	5 390	3 965	956	6 084
2016	3 845	121	5 908	4 217	774	5 950
2017	3 726	165	6 982	5 003	400	7 761
2018	3 490	188	5 136	5 364	3 250	8 202
2019	3 082	300	5 439	5 452	429	8 936
2020	3 166	191	4 832	5 375	179	9 507

Tabell 8. Verdi for torsk og annen fisk (NOK) i 1000. Gjennomsnitt per torskeetråler

År	Torsk verdiGjennomsnitt	Torsk verdiMinimum	Torsk verdiMaksimum	Annen fisk verdiGjennomsnitt	Annen fisk verdiMinimum	Annen fisk verdiMaksimum
2003	8 210	298	27 117	13 849	1 880	41 380
2004	11 374	320	33 215	17 280	2 675	39 970
2005	14 917	269	27 823	21 195	3 832	53 607
2006	19 320	235	37 107	26 937	4 333	54 904
2007	21 174	543	47 298	27 797	8 813	63 021
2008	22 838	574	39 746	29 248	5 089	54 486
2009	18 693	168	39 203	34 218	364	70 964
2010	24 661	230	47 764	39 549	689	69 447
2011	34 062	1 060	56 694	45 919	542	92 355
2012	31 455	1 820	51 253	41 613	6 686	68 006
2013	42 962	1 009	73 872	33 559	4 308	64 347
2014	44 314	1 502	68 817	42 890	1 593	75 608
2015	53 866	2 536	95 497	62 115	8 338	101 316
2016	66 258	2 069	98 811	54 439	7 449	82 925
2017	67 706	3 067	124 795	61 119	6 194	104 703
2018	75 956	4 058	107 427	81 756	34 863	121 654
2019	74 906	7 549	118 658	85 859	6 323	128 372
2020	73 920	4 251	109 705	72 629	2 671	123 346

## 6 Analyse

### 6.1 Lønnsomhetsanalyse

I dette kapittelet vil resultatene fra lønnsomhets- og effektivitetsanalysen presenteres. Resultatene på forskningsspørsmålet *Hvilken lønnsomhetsvariasjon finner man mellom de individuelle torsketrålerne* er presentert flere steder i lønnsomhetsanalyse kapittelet (delkapittel 6.1.1, 6.1.3.2)

Kapittelet vil også presentere resultatene knyttet til rentabiliteten og solidaritet til torsketrålerne beskrives, samt funn om utviklingen i lønnsomheten ved bruk av ROA med standard dekomponering presenteres, i tillegg til resultater om hvor stor verdiskaping i perioden har vært, og hos hvilken interessegruppe (stakeholder) endte verdiskapingen og hva er det som har påvirket lønnsomheten til torsketrålerne gjennom bruk av APC-metoden.

#### 6.1.1 Rentabilitet

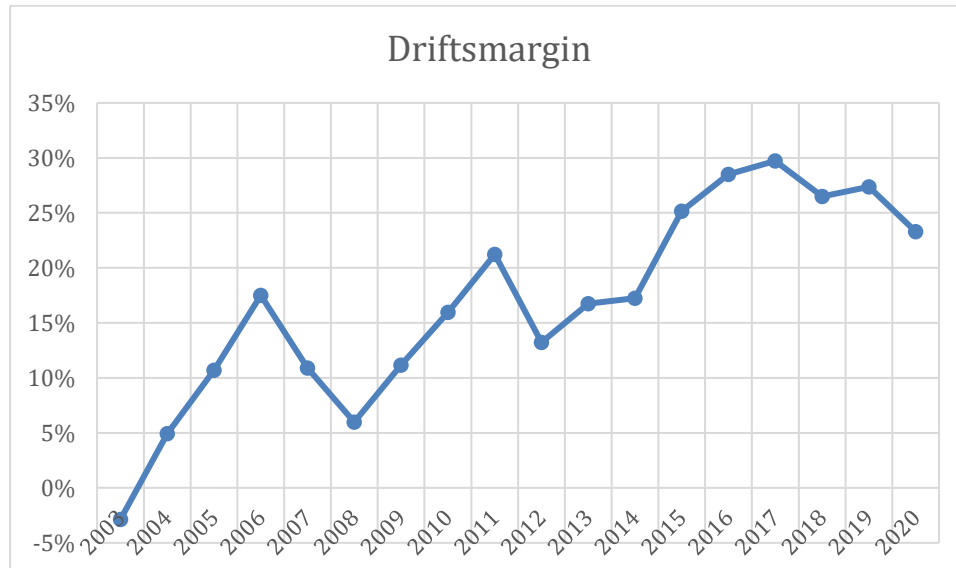
For å analysere rentabiliteten til torsketrålerne er gjennomsnittlig driftsmargin og resultatmargin (som inkluderer drivstoffkostnader) beregnet. Delkapittelet avsluttet med å presentere funn knyttet til variasjon i lønnsomheten for trålerne basert på fiskeområde og byggeår.

##### 1. Gjennomsnittlig driftsmargin

Ved beregning av gjennomsnittlig driftsmargin er følgende formel brukt: Driftsresultat før skatt/Driftsinntekter.

Figur 11 viser utviklingen i gjennomsnittlig driftsmarginen for torsketrålerne i perioden 2003 til 2020. 2003 var et svakt år, der driftsmarginen var negativ. Driftsmarginen til fiskefartøyene har økt siden 2003, men i perioder har det vært negativ utvikling. Fra 2006 til 2008 sank driftsmarginene fra 17,50% til 5,98%. Utviklingen fra 2015 har vært mer jevn enn utviklingen var fra 2003 til 2014. En av grunnene til at driftsmarginene til fartøyene har økt, kan være at antallet merkeregistrerte fartøyer har blitt redusert. Dette kan ha ført til at kostnadene har blitt redusert, men samtidig økt produktiviteten. Driftsresultat før skatt er lengere opp i resultatregnskapet enn ordinært resultat før skatt, og det gjør at driftsmarginen gir et annet

forhåndstall enn resultatmarginen. Med andre ord betyr det at grafene korrelerer, og derfor er det valgt å kommentere endringene mer detaljert i resultatmarginen i Figur 12.



Figur 11. Gjennomsnittlig driftsmargin for torsketrålere

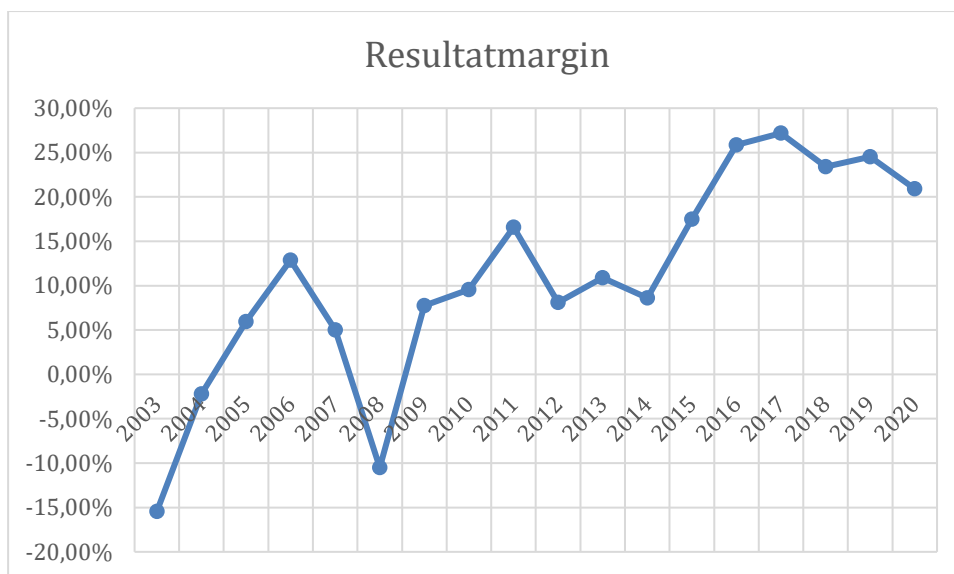
## 2. Resultatmargin

Ved beregning av resultatmargin er følgende formel benyttet: Ordinært resultat før skatt/driftsinntekter.

Resultatmargin og driftsmargin forteller to forskjellige ting. Driftsmargin forteller hvor mye en bedrift får i avkastning i prosent for hver omsatt krone før renter og skatt. Resultatmargin forteller hvor mye en bedrift har i avkastning i prosent for hver omsatt krone før skatt.

Figur 12 viser at resultatmarginene for torsketrålerne har variert i den undersøkte perioden. Man kan observere negative resultatmarginer i både 2003 og 2008. Negativ resultatmargin i 2003 skyldes flere faktorer, hvor torsketrålerne i snitt hadde en resultatmargin på -15,44%. Den største faktoren er høy populasjon blant trålere, i 2003 var det 94 trålere, og 17 år senere finnes det kun 36 trålere (Fiskeridirektoratet, u.å.). Det vil med andre ord si at kvoten ble fordelt på flere fartøy i 2003, som da gjorde at hvert enkelt fartøy i snitt fikk en lavere inntekt. I tillegg har det aldri blitt fisket så lavt kvantum av torsk som i 2003 gjennom de 18-årene i datasettet. Videre fikk fartøyene en relativt lav pris på fisken, som da gjorde at kombinasjonen

av lav pris og kvantum ga lavere inntekter. Dog løftet marginen seg i 2006 til 12,87%, da populasjonen ble redusert til 65 trålere. I tillegg økte både prisen på torsk med 35% og fangstkvantumet med 25% fra nivåene i 2003, noe som resulterte i solide inntekter for trålerne. To år senere i 2008 kan man derimot se en resultatmargin på -10,51%. På inntektssiden er ikke 2008 veldig ulik 2006, som hadde en betydelig bedre margin. På kostnadssiden kan man se vesentlige endringer, hovedsakelig skyldes dette økte drivstoffkostnader blant trålerne. Årlige snittet på et fat med Brent Oil var på hele 96,94 \$ i 2008 (Energy Information Administration, 2022), noe som påvirket økonomien til trålerne direkte. Fra og med 2009 har resultatmarginen vært økende som følge av økning i pris på fisk, fangstmengde og nedgang i fartøypopulasjonen. Populasjons nedgang er representativt for utvalg i denne studien som følge av at trålerne må fordele kvoter på færre fartøyer, og da vil fartøyene i utvalget få høyere fangstkvoter. Videre økte resultatmarginen ytterligere i 2015 da drivstoffkostnadene sank markant, og har siden vist til marginer over 17,5%. Den største resultatmarginen var i 2017, som viser til en resultatmargin på 27,18%.



Figur 12. Resultatmargin for torsketrålerne

Tabell 9 viser minimum- og maksimumsmargin, median, standardavvik og kurtosis til driftsmarginen og resultatmarginen fra 2003 til 2020. Minimumspunktet er den laveste observasjonen av utvalget inneværende år, mens maksimumspunktet er det motsatte.

Et av de mest interessante årene er 2003, hvor inntjeningen til selskapene var relativt dårlig. Dog kan man se at det fantes torsketrålere som hadde både driftsmarginen og

resultatmarginen på hele 26%. Sammenligner man det med medianen på resultatmarginen, så endte det på -12%, mens medianen på driftsmarginen var -1%.

Andre bemerkelsesverdige år er 2008 og 2009, hvor man finner torsketrålere som har levert resultatmargin på -131% og -113%. Det vil med andre ord bety at det fantes trålere som hadde høyere tap på resultatet før skatt enn inntekt i de samme årene. Fra og med 2010 kan man observere at minimumspunktene ble noe mer stabile på driftsmarginen og resultatmarginen med unntak av 2012.

Dersom torsketrålere som har større tap ikke er inkludert i utvalget, vil det forbedre gjennomsnittet til torsketrålerne. Man kan også observere at maksimumspunktene på både resultatet og driften ikke har forbedret seg ekstremt over denne 18-årsperioden. Medianen viser den midterste observasjonen i datasettet, i driftsmarginen kan man se at denne forbedrer seg med 24 prosentpoeng i denne perioden. Medianen til resultatmarginen har forbedret seg med 33 prosentpoeng i tilsvarende periode. Ved en median med en god drift- og resultatmargin kombinert med lave minimumspunkter, vitner det om god lønnsomhet blant trålerne.

Videre er det beregnet standardavviket og kurtosis basert på observasjonene til driftsmargin og resultatmargin. Standardavviket forteller hvor stor spredningen av observasjonene er mot gjennomsnittet. Mens kurtosis forteller om fordelingen til observasjonene. For å få en normalfordeling, bør kurtosis være på 3. I Tabell 9 kan man observere at resultatmarginen har et høyt standardavvik og en høy kurtosis i 2008 og 2009. Standardavviket endte på hele 27% og 29%, mot standardavviket i majoriteten av årene er ofte mellom 10%-16%. Videre endte kurtosis i tilsvarende periode på både 14,8 og 9,81, noe som indikerer at fordelingen av observasjonene har en tykkere hale enn en normalfordeling. I majoriteten av årene er kurtosis derimot mellom 2,5 og 4,5 på resultatmargin.

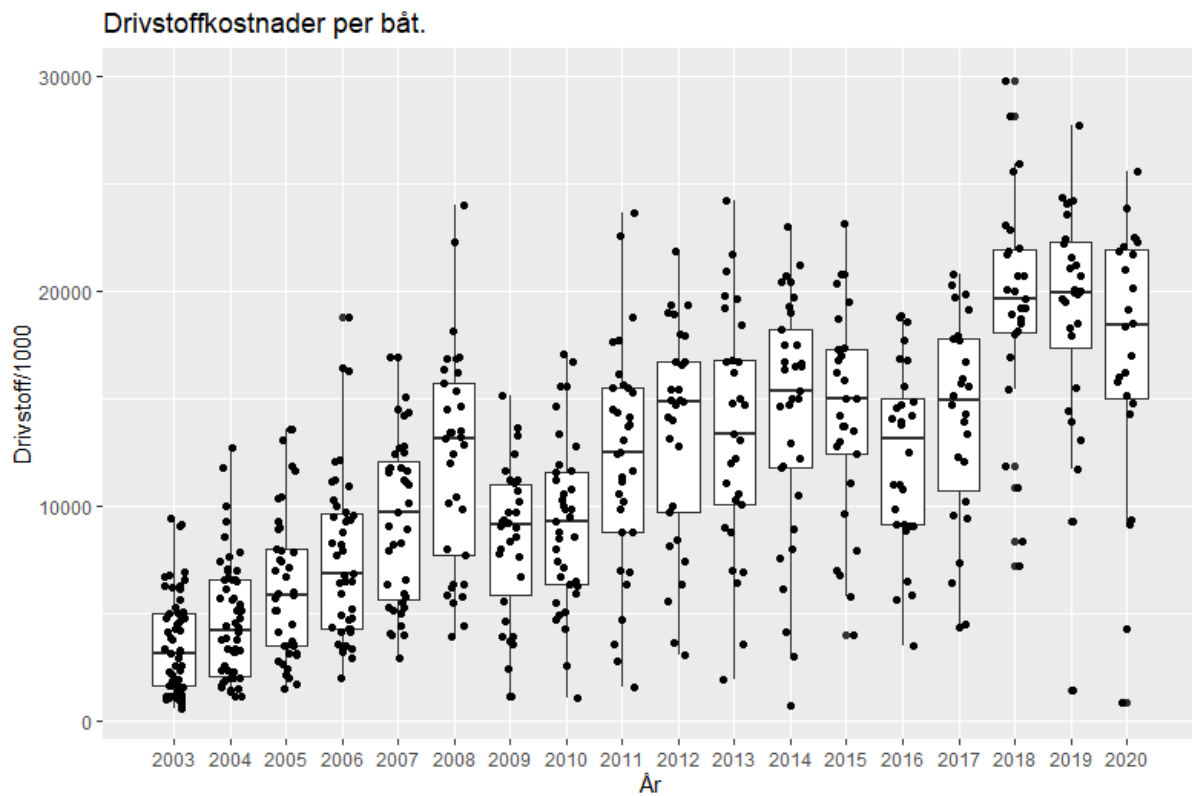
Tabell 9. Minimum- og maksimumsmargin, median, standardavvik og kurtosis for driftsmargin og resultatmargin for torsketrålerne.

	Driftsmargin				Kurtosis	Resultatmargin				
	Min	Max	Median	SD		Min	Maks	Median	SD	Kurtosis
2003	-64 %	26 %	-1 %	0,17	5,16	-86 %	26 %	-12 %	0,24	4,01
2004	-36 %	26 %	4 %	0,12	4,29	-50 %	24 %	-1 %	0,16	3,8
2005	-23 %	31 %	14 %	0,12	3,18	-37 %	41 %	10 %	0,16	3,1
2006	-6 %	31 %	17 %	0,09	2,45	-18 %	33 %	14 %	0,10	3,04
2007	-19 %	31 %	11 %	0,10	3,44	-35 %	30 %	7 %	0,13	3,91
2008	-12 %	28 %	6 %	0,10	2,36	-131 %	23 %	-7 %	0,27	14,8
2009	-65 %	40 %	11 %	0,19	9,44	-113 %	77 %	9 %	0,29	9,81
2010	-17 %	33 %	17 %	0,11	3,87	-40 %	37 %	11 %	0,15	4,32
2011	-9 %	38 %	22 %	0,09	5,23	-35 %	36 %	18 %	0,14	7,43
2012	-39 %	48 %	15 %	0,16	5,77	-54 %	48 %	9 %	0,20	5,67
2013	-13 %	44 %	15 %	0,13	3,35	-20 %	38 %	11 %	0,14	2,91
2014	-13 %	32 %	17 %	0,09	5,12	-24 %	26 %	10 %	0,12	3,02
2015	15 %	37 %	24 %	0,07	2,06	-30 %	35 %	18 %	0,14	5,65
2016	6 %	51 %	28 %	0,09	3,46	-6 %	50 %	26 %	0,11	3,97
2017	1 %	46 %	3 %	0,10	3,67	1 %	43 %	29 %	0,12	2,74
2018	-4 %	40 %	28 %	0,11	3,96	-11 %	42 %	28 %	0,14	2,87
2019	1 %	38 %	29 %	0,09	3,76	-12 %	37 %	25 %	0,11	4,9
2020	5 %	35 %	23 %	0,07	3,31	-3 %	37 %	21 %	0,10	3,38

Figur 13 viser utviklingen over gjennomsnittlig drivstoffkostnader for fartøyene. Prikkene i figuren viser hver observasjon i det gitte året, mens den svarte streken i boksen viser medianen. Toppen av boksen viser tredje kvartil, mens bunnen av boksen viser første kvartil. Den øverste streken utenfor boksen er maksimumspunkter uten outliers, og den nederste streken er minimumspunkter uten outliers.

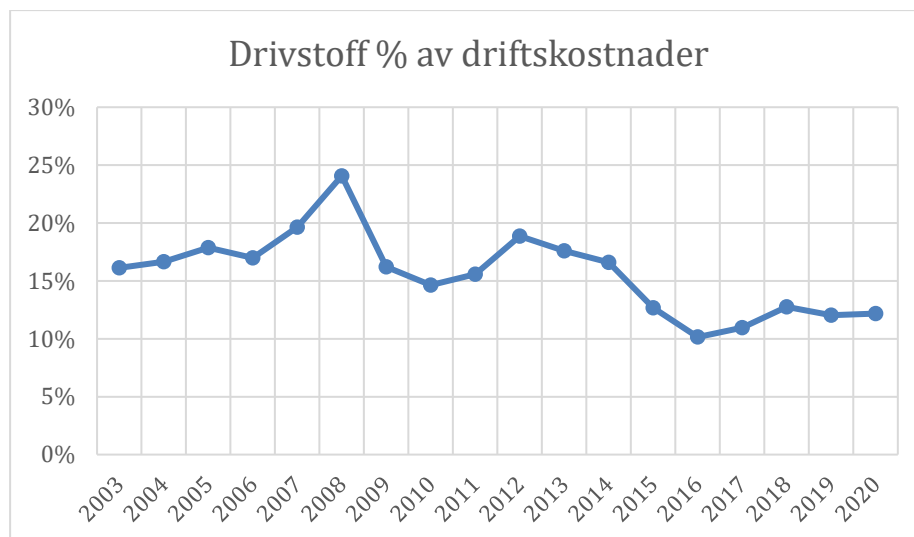
Som man kan observere i 2003 var det relativt lave drivstoffkostnader, og fartøyene hadde en median på 3 millioner kroner i drivstoffkostnader. I perioden etter 2003 har medianen på drivstoffkostnader gått betydelig opp. Toppåret for drivstoffkostnadene var 2019, hvor medianen utgjorde 20 millioner kroner for fartøyene. Dette tilsvarer en økning på 667%. Drivstoffkostnadene antas å primært ha blitt drevet opp av tre forskjellige forhold; svekkelse av kronen, økt oljepris og økt kvoteandel. For å forstå dynamikken i sammenheng kan man se på årene 2008 og 2018 som eksempel. I 2008 var den gjennomsnittlige oljeprisen 96,94\$, og den gjennomsnittlige dollarkursen var 5,6361 kroner. Det vil med andre ord si at et fat med olje i 2008 kostet 546,36 kroner. Året 2018 hadde derimot en gjennomsnittlig oljepris på 71,34\$ og en gjennomsnittlig dollarkurs på 8,1338 kroner, noe som resulterer i at et fat med olje koster 580,27 kroner i snitt. Videre har økte kvoter medført at fartøyene har hatt en høyere aktivitet. Dette har gitt ringvirkninger for fartøyene har hatt behov for mer drivstoff, som har resultert i økte drivstoffkostnader.





Figur 13. Gjennomsnitt drivstoff kostnader oppgitt i 1000 for torsketrålerne

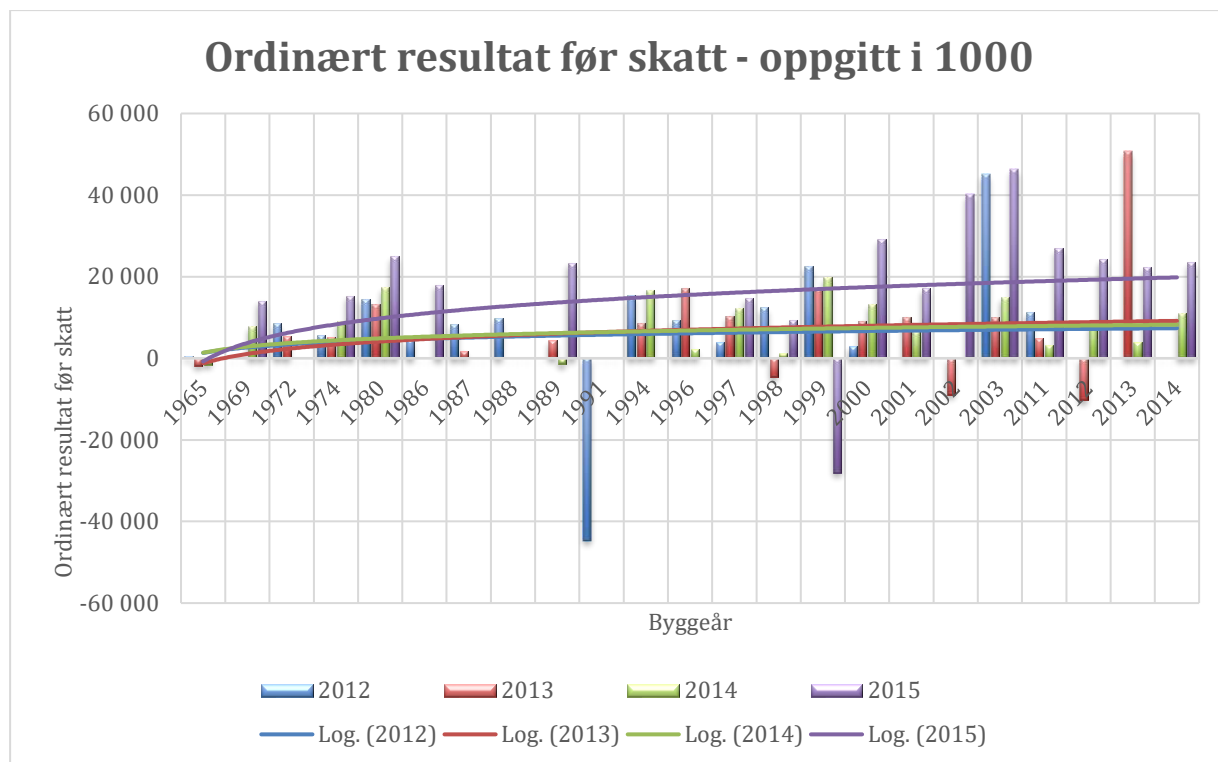
Figur 14 viser beregnet drivstoffkostnader i forhold til totale kostnader, som gir et relativt bilde av drivstoffkostnadene. Til tross for stadig økende kostnader på drivstoff i kroner, kan man se at drivstoffkostnaden i prosent har vært tiltakende fra 2003 til 2008, men avtagende i perioden etterpå. Som man ser på resultatmarginen i Figur 12, var drivstoffkostnadene på 24% utslagsgivende for et svakt 2008 år. Generelt sett har drivstoffkostnadene utgjort mellom 13-18% av kostnadene til torsketrålerne, og har vært meget stabil siden 2015. Andre kostnader har økt mer i forhold til drivstoffkostnadene, særlig fisketillatelsene har utgjort en stor andel av kostnadene slik at drivstoffkostnadene i prosent har blitt lavere.



Figur 14. Drivstoffkostnader i % av driftskostnader for torsketrålerne

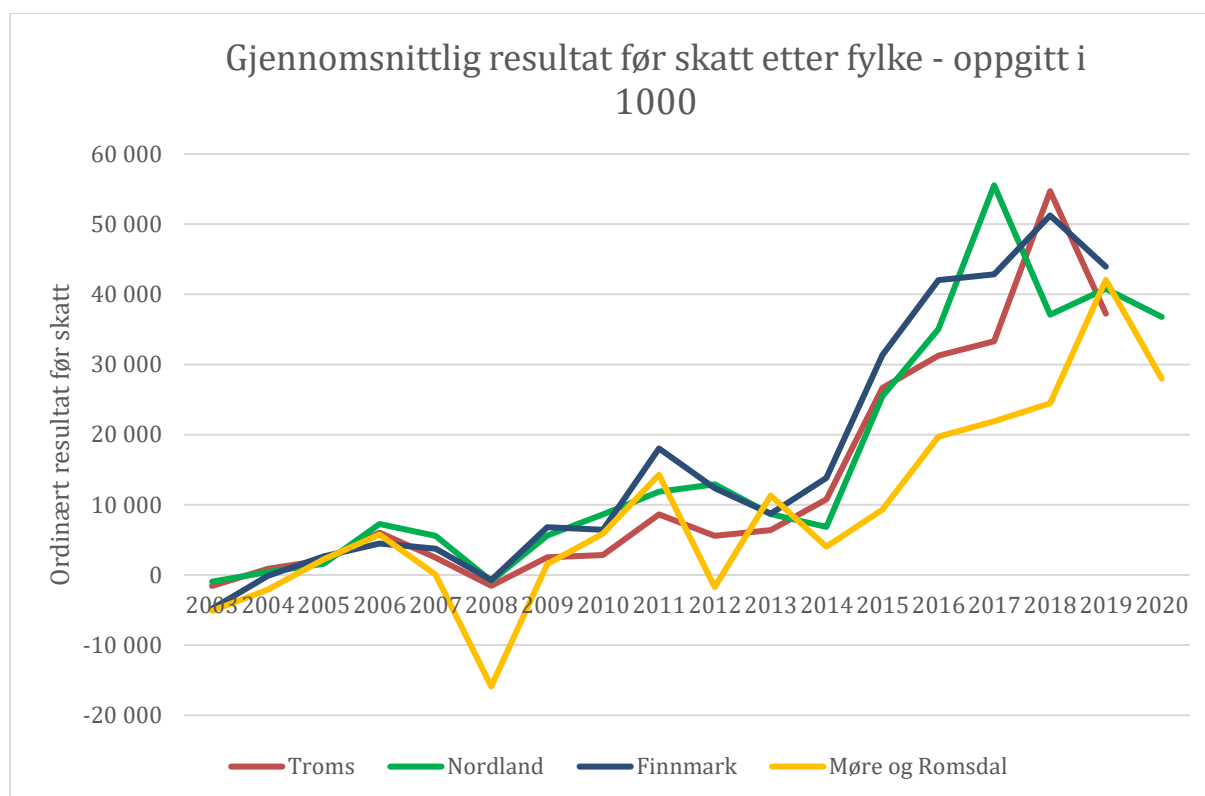
For å kunne sammenligne fartøy bygd før og etter år 2000, er det i denne studien valgt å skille ut fire år: 2012, 2013, 2014 og 2015 er valgt med den begrunnelsen at fartøyene skal være i samme markedsyklus, kombinert med at disse årene hadde representativt utvalgt med nye og gamle fartøy.

Figur 15 viser at det ikke finnes noen nye trålere mellom 2003 og 2011, og derfor vil data for nyere trålere materialisere seg bedre i 2014 og 2015. Generelt kan man se at den logaritmiske trendlinjen er oppadgående for alle fire årene, noe som selvfølgelig delvis skyldes svært svake tall for de eldste trålere. Dog kan man se at det finnes eldre trålere som leverte stabilt gode tall, særlig gjelder det for fartøyene produsert i 1980. De nyere trålerne utkonkurrerte ikke de eldre trålerne nevneverdig i 2012, 2013 og 2014. Det ble undersøkt om dette skyldes at eldre fartøy har mer fangst, som da nøytraliserer effektiviteten til de nyere fartøyene. Funnene viser at de eldre trålerne hadde veldig likt fangstvolum som de nyere trålerne, som betyr at dette ikke er tilfellet. Man kan dog se på resultatmarginen at disse årene har vært mindre gode år sammenlignet med andre etter 2010, trolig skyldes dette lave torskepriser i 2013 og 2014. Ser man derimot på resultatene i 2015, kan man åpenbart se at tallene har økt fra de foregående årene, og særlig er det de nyeste trålerne som står for dette. Datagrunnlaget i denne studien har et dårlig utvalg av eldre trålere i de kommende årene etterpå, og det kan derfor ikke konkludere med at utkonkurreringen skyldes bedre markeder.



Figur 15. Ordinært resultat før skatt etter byggeår for torsketrålerne

I Figur 16 er det skilt ut torsketrålerne etter hvor de befinner seg i landet og beregnet gjennomsnittresultat for trålerne. Det er verd å bemerke at x-aksen er årstall og ikke byggeår. I Figur 16 korrelerer det noe på topp- og bunnpunktene. Det korrelerer dog ikke på de siste observasjonene i grafen, da noen områder i Norge opplever et toppunkt når andre områder opplever nedgang i resultatene. Generelt kan man se at trålere fra Møre og Romsdal i majoriteten av tilfellene blir utkonkurrert på resultatene av trålere fra andre fylker. Det fylket som skiller seg mest ut er Finnmark, som de siste 10 årene stort sett har hatt det høyeste gjennomsnittresultatet. I denne studien er der undersøkt om Finnmark i snitt har hatt bedre fangst enn de resterende fylkene. I alle de undersøkte 18-årene var Finnmark veldig lik de andre fylkene når det gjelder fangst, faktisk har Finnmark kun hatt størst fangst i 2014. Videre er det analysert om marginen skyldes forskjell i driftsdøgn og drivstoffkostnader, for å undersøke om årsaken skyldes at fisken er nærmere kysten i de forskjellige fangstområdene. Funnene viser ingen forskjeller, alle fylkene er tilnærmet lik. Verd å nevne er at Finnmark har hatt større inntekter enn de resterende fylkene, noe som indikerer på at de har fått en bedre pris på fisken.



Figur 16. Resultat før skatt etter fylke for torsketrålerne

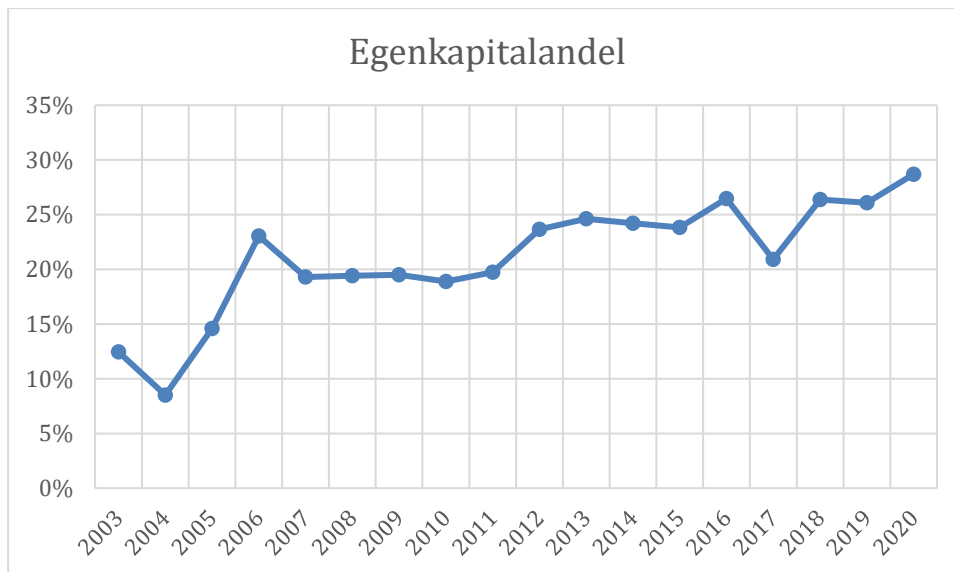
## 6.1.2 Soliditet

Soliditet handler om evnen til å tåle tap. Her vil det være essensielt å se på egenkapitalandelen til fartøyene, for å se om fartøyene har en høy belåning. Videre vil det være relevant å studere hvordan anleggsmidler er finansiert mot langsiktig kapital, da man helst vil unngå å finansiere anleggsmidler med kortsiktig gjeld.

### 1. Egenkapitalandel

Ved beregning av egenkapitalandel er følgende formel brukt:  $\text{Egenkapital} / \text{totalkapital} * 100\%$

Egenkapitalandelen forteller hvor mye egenkapital et fartøy har i forhold til sin totalkapital. Dette kan gi en indikasjon om risikobildet til fartøyene, en lav egenkapitalandel betyr høy giring. Høy giring medfører at fartøyene blir sårbare i dårlige tider. Negative årsresultater går direkte mot egenkapitalen på fartøyene, og dermed kan man risikere å miste all egenkapital i dårligere tider. Det fantastiske med høy giring er når bedrifter oppnår overskudd, egenkapitalen øker ekstremt som følge av at man får avkastning på den høye belåningen.



Figur 17. Egenkapitalandel for torske trålerne

Egenkapitalandelen til torske trålere var 12,46% i 2003, som kan kategoriseres som lavt. I 2004 ble dette redusert til 8,52% som følge av det svake året fartøyene hadde i 2003. Perioden etterpå beviser derimot at trålerne har blitt mer solide, og redusert den finansielle risikoen. Fra og med 2006 til 2020 har egenkapitalandelen vært stabilt mellom 20-30%. I tilsvarende periode har fartøyene stort sett oppnådd overskudd, med unntak i 2008. Datasettet i denne studien inneholder verken utbytte eller emisjoner, og dermed kan det ikke konkluderes at fartøyene bevist holder egenkapitalandelen mellom 25-30%. Dette kan heller ikke beregnes manuelt, som følge av at de samme fartøyene ikke er i datasettet over lengre tid. I perioden mellom 2003-2020 har det videre vært økte investeringer, og for å holde på egenkapitalandelen har fartøyene måtte øke egenkapitalen relativt i forhold til total kapitalen.

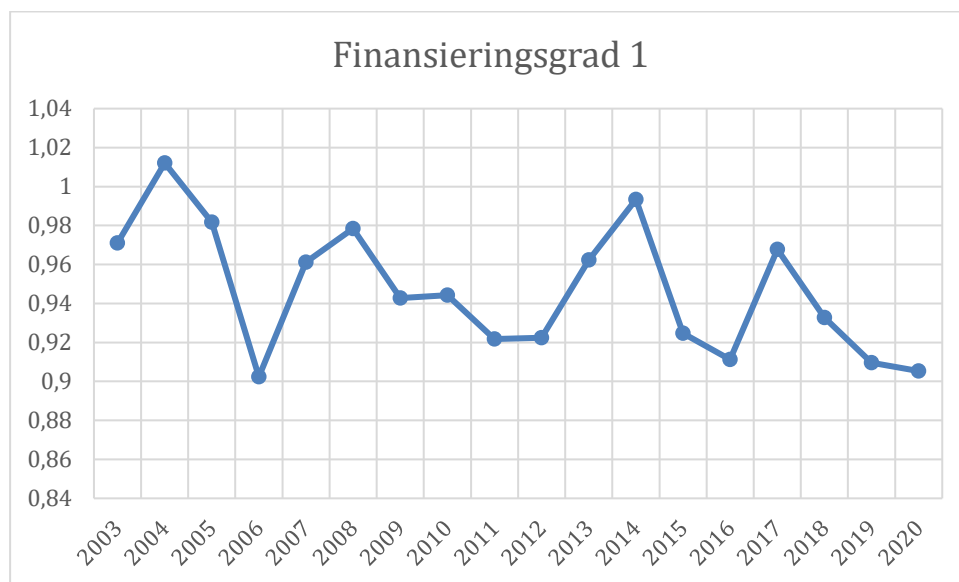
## 2. Finansieringsgrad 1

Ved beregning av finansieringsgrad 1 er følgende formel brukt: Anleggsmidler/langsiktig kapital

Finansieringsgrad 1 forklarer hvor mye av fartøyenes anleggsmidler som er finansiert med langsiktig kapital (egenkapital + langsiktig kapital). For å være på et tilfredsstillende nivå bør finansieringsgrad 1 være lavere enn 1. Dersom forholdstallet er større enn 1, betyr det at deler av anleggsmidlene blir finansiert med kortsiktig gjeld. For å forbedre soliditeten i en slik situasjon, kan det være fornuftig for fartøyene å refinansiere kortsiktig gjeld mot langsiktig

gjeld. Gjelden vil da ikke forfaller innen et år, og dermed gir fartøyene flere terminer å nedbetale gjelden på.

Figur 18 viser i hovedsak en tilfredsstillende finansieringsgrad 1 for torskestrålerne i den undersøkte perioden, med unntak av året i 2004 hvor forhåndstallet var 1,01. Trenden på finansieringsgrad 1 er fallende, til tross for at man noen år kan se et økt forhåndstall. Eksempelvis kan man observere at finansieringsgrad 1 er på 0,98 i 2008, et år hvor anleggsmidlene økte betydelig mot et flatt år på den langsiktige kapitalen. Hovedsakelig skyldes dette økte investeringer i fisketillatelse, kombinert med et dårlig år resultatmessig som gir ringvirkninger til at den langsiktige kapitalen ikke øker tilsvarende i prosent. Videre kan man observere en økning i finansieringsgrad 1 i 2013 og 2014. Økningen i 2013 til 0,96 er primært drevet av en nedgang i langsiktig kapital. Økningen i 2014 skyldes derimot en stor økning i anleggsmidler, som følge av økte investeringer i fartøy. Langsiktig kapital har også økt i 2014 som følge av at fartøyene har blitt finansiert med langsiktig gjeld og egenkapital, men ikke tilsvarende. Finansieringsgrad 1 har utviklet seg til å få et forhåndstall på 0,9 i 2020, noe som betyr at fartøyene har blitt betydelig mer solid sammenlignet med de tidligste årene i datasettet.



Figur 18. Finansieringsgrad 1 for torskestrålerne

### 6.1.3 Utvikling i lønnsomheten ved bruk av ROA med standard dekomponering

I dette delkapittelet besvares forskningsspørsmålet: *Hvordan er utviklingen i lønnsomheten gjennom bruk av ROA med standard dekomponering.*

Tabell 10 viser hvordan total kapitalrentabiliteten (ROA) for torsketrålerne har utviklet seg i perioden fra 2003 til 2020. I 2003 var ROA -1,08%, og har i denne perioden utviklet seg til å bli 9,99% i 2020. Den positive utviklingen i denne perioden skyldes at driftsresultatene har økt, driftsresultatet utgjorde -646 000 kroner i 2003. Mens driftsresultatet har endret seg til et gjennomsnitt på 34 285 000 kroner i 2020. Man kan også observere at driftsinntektene har økt fra 22 515 000 kroner til 147 205 000 kroner noe som tilsvarer en økning på 653%.

Driftsinntektene har primært blitt drevet av økte totalkvoter og lavere fartøypopulasjon, noe som har ført til høyere kvote pr fartøy. I tillegg har prisen på fisken økt. Dette har medført økte eiendeler (A) og økte investeringer, blant annet vises det i Tabell 10 hvordan fisketillatelse (A1) har utviklet seg. Fisketillatelsene har økt gjennomsnittlig fra 7 538 000 kroner i 2003 til 94 703 000 kroner i 2020, noe som er en økning på 1256%. Videre kan man observere at fiskefartøy (A2) gjennomsnittlig har økt fra 38 485 000 kroner i 2003, til ~ 156 692 000 kroner i 2020, en økning på 407%. Dette kan ha en sammenheng med kvotereguleringen, hvor man kan ha flere kvoter på et fartøy. For å effektivisere driften maksimalt kan det ha ført til økte investeringer. Videre kan man observere at forhåndstallet R/A har holdt seg stabilt i perioden, og har endret seg fra 37,63% i 2003 til 42,87% i 2020. Forhåndstallet viser driftsinntektene (R) med hensyn på eiendelene (A). Toppnotering i R/A kom i 2017 og utgjorde 49,8%, 2017 gjorde det også best for totalrentabiliteten (ROA). Nedgangen i R/A i årene etter 2017 skyldes økte investeringer, kombinert med lavere driftsinntekter. Økte eiendeler (A) har i denne perioden blitt drevet av økte fisketillatelser og økte fiskefartøy.

Tabell 10. Analyse av Aktiva/eiendeler for torsketrålerne i DuPont-modellen. Gjennomsnitt for alle fartøy i datasettet - oppgitt i 1000.

	(EBIT)Driftsr	(R)Driftsinntekter	(A1) Fisketillatelser	(A2) Fiskefartøy	(A3) Andre AN	(OM) Omløpsm	(A) = A1+A2+A3+OM	R/A	EBIT/A = ROA
2003	-646	22 515	7 538	38 485	4 840	8 976	59 839	37,63 %	-1,08 %
2004	1 400	28 387	12 828	38 716	3 509	7 605	62 659	45,30 %	2,23 %
2005	3 831	35 834	20 498	41 579	13 923	11 260	87 259	41,07 %	4,39 %
2006	8 065	46 090	31 843	40 546	18 920	21 736	113 045	40,77 %	7,13 %
2007	5 368	49 228	35 758	37 258	22 150	20 420	115 586	42,59 %	4,64 %
2008	3 124	52 269	55 848	44 178	23 302	20 922	144 251	36,24 %	2,17 %
2009	5 935	53 140	51 449	46 542	19 357	25 086	142 434	37,31 %	4,17 %
2010	10 312	64 643	63 999	47 945	14 312	26 521	152 777	42,31 %	6,75 %
2011	17 150	80 734	72 931	47 121	12 615	39 091	171 759	47,00 %	9,98 %
2012	9 801	74 084	71 773	57 081	15 418	34 726	178 998	41,39 %	5,48 %
2013	13 287	79 394	74 294	65 851	6 387	31 806	178 338	44,52 %	7,45 %
2014	15 350	88 965	70 583	99 400	10 717	30 440	211 139	42,14 %	7,27 %
2015	29 549	117 451	66 789	108 985	12 052	54 316	242 142	48,51 %	12,20 %
2016	35 902	126 002	75 407	114 235	14 990	67 718	272 350	46,26 %	13,18 %
2017	39 579	133 161	76 207	102 917	22 862	65 432	267 418	49,80 %	14,80 %
2018	41 883	158 045	98 497	152 157	27 332	83 726	361 711	43,69 %	11,58 %
2019	44 701	163 296	97 072	147 926	24 764	86 953	356 715	45,78 %	12,53 %
2020	34 285	147 205	94 703	156 692	15 608	76 340	343 343	42,87 %	9,99 %

I Tabell 11 har det blitt komponert hvor mye prosent aktiva og omløpsmidler utgjør av driftsinntektene til torsketrålerne. A1, A2 og A3 er de samme aktivaene som Tabell 10; altså fisketillatelser, fiskefartøy og andre anleggsmidler. Driftsinntektene har som nevnt økt drastisk i denne perioden, og for at man skal få en økning i prosent må variablene over brøkstreken øke enda mer.

**Fisketillatelser** (A1) utgjorde bare 33,5% av driftsinntektene i 2003. Fra og med 2005 kom strukturvoteringene, og i regi av dette har det medført økte fisketillatelser i forhold til driftsinntekter (R). Særlig i perioden mellom 2008 og 2013 utgjorde fisketillatelsene mye i prosent, hvor toppnoteringen i 2008 utgjorde 106,85% av driftsinntektene. I perioden etterpå har ikke andelen av kondemneringen vært høy, slik at populasjonen har vært stabil og dermed har ikke fisketillatelsene økt mer enn driftsinntektene.

**Fiskefartøy** (AR2) utgjorde i 2003 170,93% av driftsinntektene, som skyldes lave driftsinntekter. I perioden mellom 2004 til 2011 har det derimot ikke ankommet flere nybygg i studiens datasett, dette har også vært en periode hvor man har opplevd at driftsinntektene har økt mer enn verdien på fiskefartøy. Bunnpunktet kom i 2011, hvor fiskefartøy bare utgjorde 58,37% av driftsinntektene. I perioden etterpå har det derimot kommet inn flere nye fiskefartøy i datasettet, kombinert med at eldre fartøyer har blitt faset ut. Dette har resultert i at Fiskefartøy har utgjort en større andel av driftsinntektene, og i 2020 utgjorde A2/R 106,44%.



Videre kan man se at **andre anleggsmidler** (AR3) har utgjort en mer stabil andel av driftsinntektene. Toppnoteringen på dette utgjorde 45% i 2007, og 6 år senere utgjorde andre anleggsmidler bare 6% av driftsinntektene. Omløpsmidlene delt på driftsinntektene har variert mellom 26,79% til 53,74% i denne 18-årsperioden. Bunnpunktet var i 2004, hvor torsktrålerne hadde lagt bak seg to dårlige år resultatmessig. Dette hadde gått på bekostning av blant annet cashandelen til den generelle torsketråleren. Toppnoteringen kom derimot i 2016, dette er en periode hvor lønnsomheten har vært høy blant torsketrålerne. Dette har resultert i god økonomisk tilstand blant trålerne, og bidratt til å gjøre omløpsmidlene høy i forhold til driftsinntekter.

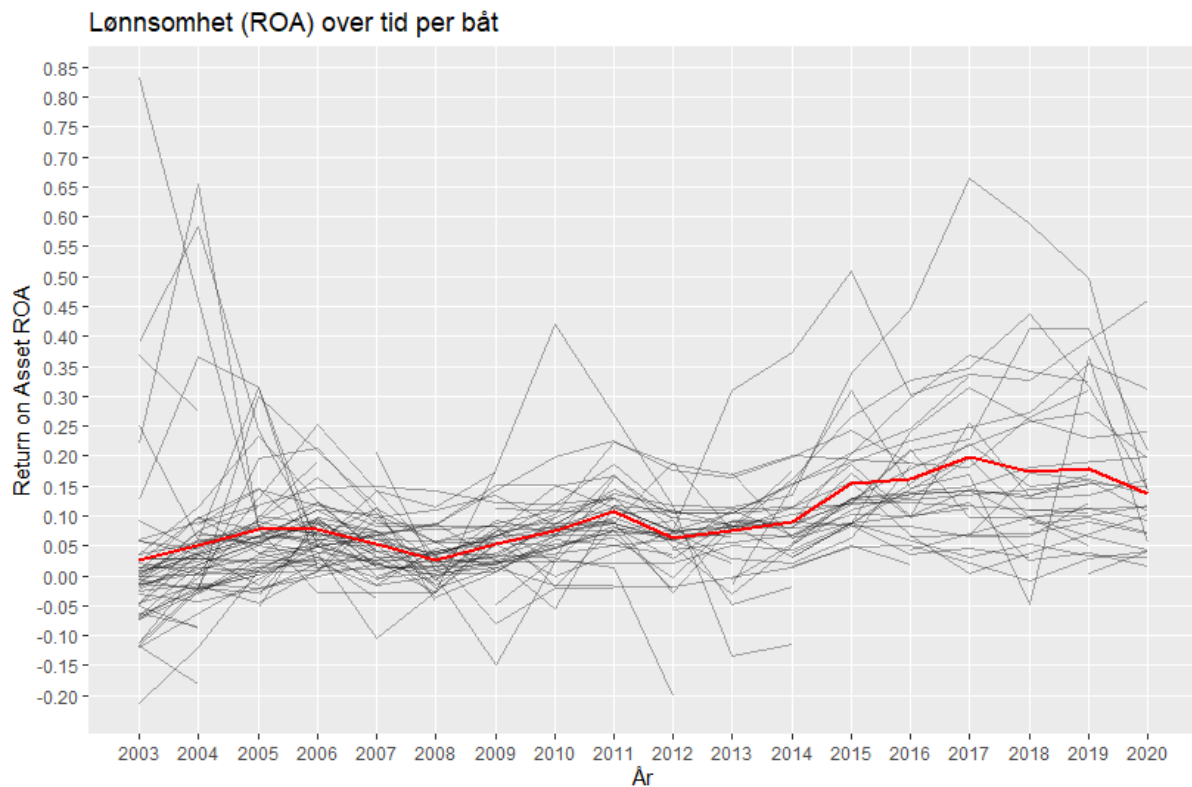
Tabell 11. Aktiva i forhold til driftsinntekter (R)

	A1/R	A2/R	A3/R	OM/R
2003	33,48 %	170,93 %	21,50 %	39,87 %
2004	45,19 %	136,39 %	12,36 %	26,79 %
2005	57,20 %	116,03 %	38,85 %	31,42 %
2006	69,09 %	87,97 %	41,05 %	47,16 %
2007	72,64 %	75,68 %	45,00 %	41,48 %
2008	106,85 %	84,52 %	44,58 %	40,03 %
2009	96,82 %	87,58 %	36,43 %	47,21 %
2010	99,00 %	74,17 %	22,14 %	41,03 %
2011	90,34 %	58,37 %	15,63 %	48,42 %
2012	96,88 %	77,05 %	20,81 %	46,87 %
2013	93,58 %	82,94 %	8,04 %	40,06 %
2014	79,34 %	111,73 %	12,05 %	34,22 %
2015	56,87 %	92,79 %	10,26 %	46,25 %
2016	59,85 %	90,66 %	11,90 %	53,74 %
2017	57,23 %	77,29 %	17,17 %	49,14 %
2018	62,32 %	96,27 %	17,29 %	52,98 %
2019	59,45 %	90,59 %	15,17 %	53,25 %
2020	64,33 %	106,44 %	10,60 %	51,86 %

### 6.1.3.1 Utviklingen av ROA over tid

Figur 19 illustrerer avkastningen på aktiva (ROA) for hvert fartøy. For å starte med ROA i 2003, kan man observere at det fantes et fartøy med 84% avkastning på total aktiva (ROA). Etter å ha undersøkt fartøyet nærmere, er at av funnene at fartøyet hadde byggeår i 1974 (39 år gammel i 2003), og som følge av dette en relativ lav aktiva som følge av mange år med avskrivninger. I tillegg oppnådde dette fartøyet en relativ høy lønnsomhet i 2003, noe som nesten gjorde at fartøyet ikke var veldig langt unna å ha et driftsresultat som er lik total aktiva.

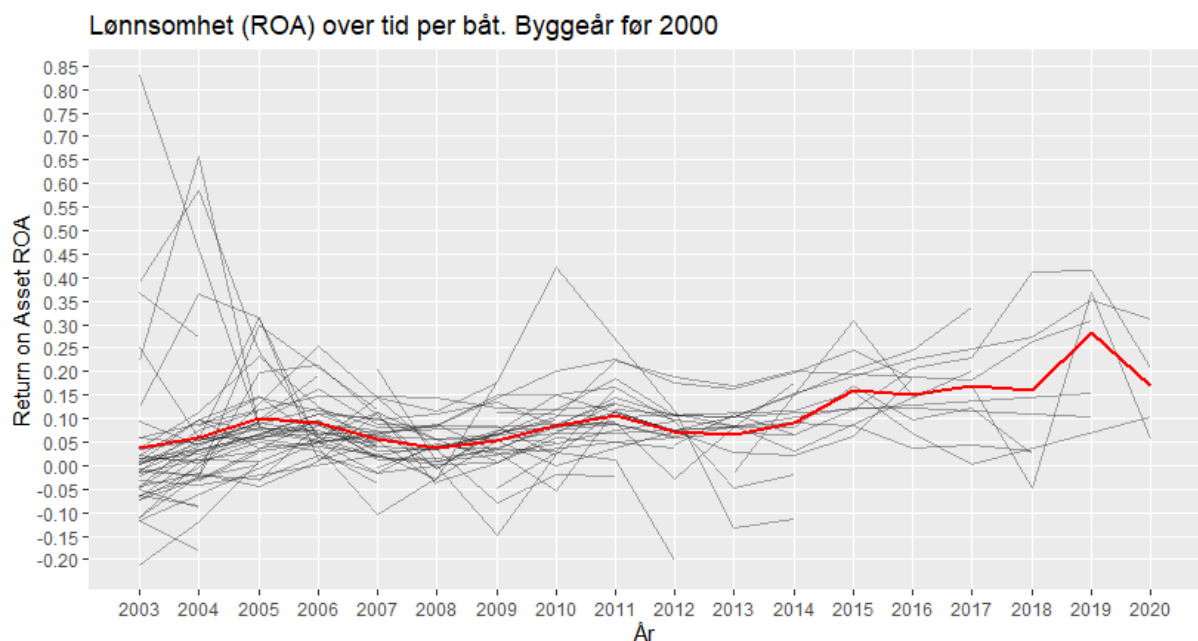
Medianen til ROA var derimot 3% i 2003. Topp- og bunnpunktene på grafen er studert, og i majoriteten av tilfellene skyldes dette lav aktiva mot høyt (topppunkt)/lavt (bunnpunkt) driftsresultat. Noen unntak finnes blant annet gjelder dette 2012 hvor man kan observere et fartøy med -20% i ROA. Fartøyet er et gammelt fartøy fra 1961, men har en aktiva på 162 millioner kroner. Driftsresultatet endte på -32 millioner, men fartøyet hadde en avskrivning på 38 millioner, som dermed sendte driftsresultatet i minus. Videre finner man et toppunkt i 2015 på 51% avkastning på aktiva. Dette fartøyet hadde en betydelig aktiva og er bygget i 2001, og har hatt en høy ROA over flere år på rad. I 2017 finner man derimot et annet fartøy med en ROA på 66%, som er fra 2001. Dette fartøyet har også hatt en høy ROA over flere år, men de totale eiendelene har vært lav.



Figur 19 Lønnsomhet (ROA) over tid per fartøy. Rød linje: Median.

For å undersøke om det finnes forskjell i ROA mellom «eldre» fartøy som er bygget før 2000, og «nye» fartøy som er bygd etter 2000, er det valgt å splitte grafen.

Figur 20 illustrerer utviklingen i ROA for fartøy med byggeår før 2000. I denne figuren kan man observere at det blir færre og færre fartøy tidsmessig senere i datasettet, som følge av at majoriteten av fartøyene har blitt utfaset. Utviklingen i medianen til ROA i perioden har variert mellom 3% til 28% i ROA.



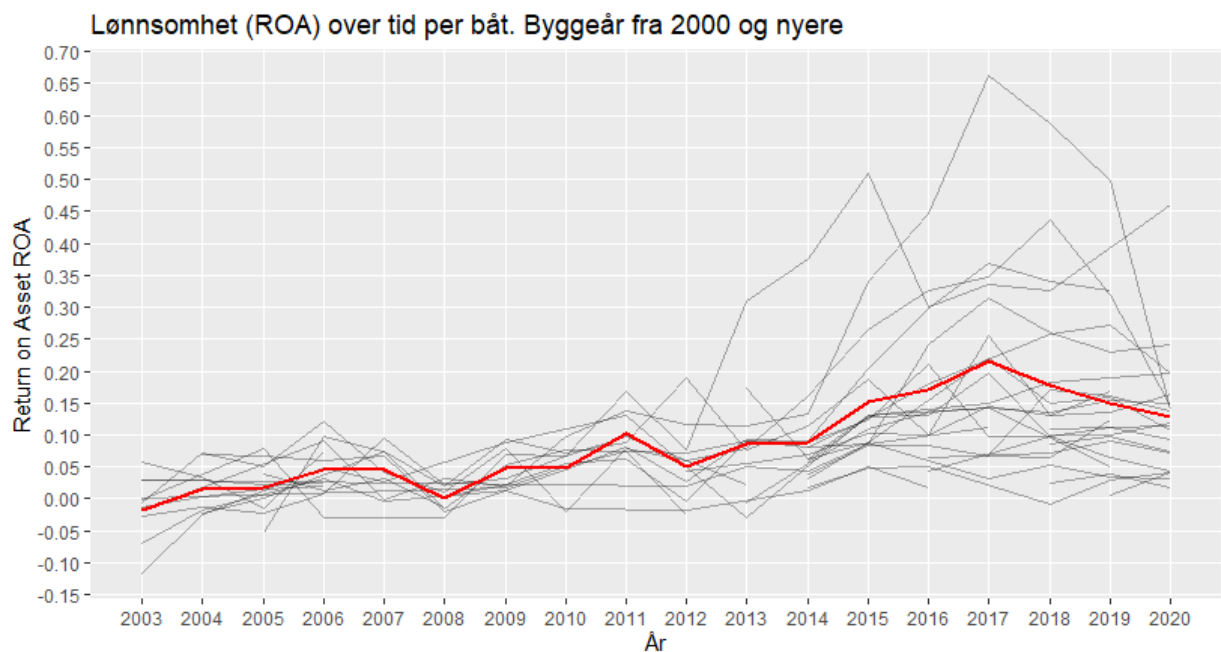
Figur 20 ROA over tid for fartøy med byggeår før 2000, Rød linje: Median

Figur 21 illustrerer utviklingen i ROA for fartøy bygd etter år 2000. I motsetning til Figur 20 kan man observere at det blir flere observasjoner desto senere man tidsmessig i datasettet. Utviklingen i medianen til ROA i perioden har variert mellom -2% og 22%.

Sammenligner man Figur 20 og Figur 21, kan man observere at medianen til ROA har vært bedre for de eldre fartøyene enn de nyere fartøyene. De to eneste årene hvor de nye fartøyene har vært bedre enn de eldre, var i 2017 og 2018.

Etter å ha studert datasettet, hvor de eldre fartøyene og nyere fartøyene er skilt ut, fremkommer et markert funn: Funnet er at gjennomsnittlig driftsresultat i kroner har vært betydelig større for de nyere torsketrålerne, kontra de gamle torsketrålerne. Det vil med andre

ord si at torsketrålerne har gjort det bedre når det gjelder faktisk resultat i kroner. Når det derimot kommer til total aktiva har de eldre trålerne betydelig lavere aktiva enn de nyere trålerne. I denne studien er det tatt gjennomsnittet av total aktiva for alle observasjonene til de nyere og eldre trålerne. De nyeste trålerne har en gjennomsnittlig aktiva på 255 millioner kroner, mot eldre trålere på 116 millioner. Det betyr med andre ord at de nyere trålerne har en total aktiva som er 2,2 ganger større enn de eldre trålerne. For at de nyere trålerne skal få tilsvarende ROA som de eldre fartøyene, betyr det at de nyere trålerne i snitt må ha et driftsresultat på 2,2 ganger større enn de eldre trålerne. I majoriteten av tilfellene klarer ikke de nyere trålerne å oppnå dette forhåndstallet, og dermed blir ROA i snitt lavere for de nyere fartøyene kontra de eldre.



Figur 21 ROA over tid for fartøy med byggeår etter 2000. Rød linje: Median

#### 6.1.4 Verdiskaping

Analyse av verdiskaping var benyttet for å svare på forskningsspørsmålet: *Hvor stor verdiskaping i perioden, og hos hvilken interessegruppe (stakeholder) endte verdiskapingen?*

Tabell 12 viser hvordan verdiskapingen (VS) har utviklet seg i forhold til driftsinntektene (R) i perioden 2003 til 2020. VS/R forteller hvor stor del verdiskaping er av driftsinntektene.

Funnene viser at gjennom perioden fra 2003 til 2020 har verdiskapingen til trålerne vært

økende. Verdiskapingen har i denne perioden økt fra å være 10 173 000 kroner i 2003 til 85 313 000 kroner i 2020.

Tabell 12. Analyse av verdiskaping modell for torsketrålerne. I 1000

År	(R) Driftsinntekt	(VS1) EBIT	(VS2) Lønn	(VS3) A fartøy	(VS4) A fisketill	VS	VS/R
2003	22 515	-646	7 938	2 786	95	10 173	45,18 %
2004	28 387	1 400	9 531	2 813	118	13 863	48,84 %
2005	35 834	3 831	11 740	2 135	158	17 863	49,85 %
2006	46 090	8 065	14 718	2 342	0	25 124	54,51 %
2007	49 228	5 368	16 117	2 302	0	23 787	48,32 %
2008	52 269	3 124	17 374	2 321	487	23 306	44,59 %
2009	53 140	5 935	17 774	2 482	610	26 801	50,43 %
2010	64 643	10 312	20 548	3 215	781	34 855	53,92 %
2011	80 734	17 150	25 124	3 080	781	46 134	57,14 %
2012	74 084	9 801	23 313	2 736	682	36 532	49,31 %
2013	79 394	13 287	24 135	3 047	953	41 422	52,17 %
2014	88 965	15 350	27 350	3 990	1 520	48 210	54,19 %
2015	117 451	29 549	36 207	3 854	1 456	71 066	60,51 %
2016	126 002	35 902	37 676	3 670	1 445	78 692	62,45 %
2017	133 161	39 579	40 105	3 627	1 125	84 436	63,41 %
2018	158 045	41 883	48 547	4 274	2 248	96 953	61,35 %
2019	163 296	44 701	49 765	4 321	2 123	100 911	61,80 %
2020	147 205	34 285	45 368	3 794	1 865	85 313	57,96 %

Tabell 13 viser verdiskapingen med hensyn på driftsinntektene (R). Verdiskapingen deles inn i fire deler; EBIT (VS1), Lønn (VS2), avskrivninger på fiskefartøy (VS3) og avskrivninger på fisketillatelse (VS4).

I denne 18-årsperioden har **driftsinntektene (R)** hatt en betydelig økning. For at verdiskapingsvariablene skal øke i prosent, vil de måtte øke mer i snitt enn driftsinntektene. **EBIT (VS1)** har i denne perioden økt dramatisk mot driftsinntektene, primært på grunn av at driftsresultatet til torsketrålere har forbedret seg dramatisk i denne perioden. I 2003 var VS1/R på -2,87% som følge av en negativ EBIT, toppnoteringen var i 2017 hvor driftsresultatet var på sitt høyeste. **Lønn (VS2)** mot driftsinntekter har derimot vært mer stabil enn EBIT. I denne perioden har lønn utgjort mellom 29,9% og 35,26% av driftsinntektene. Lønnen i kroner har økt veldig mye i denne perioden, men driftsinntektene har derimot økt noe mer, og derfor har trenden vært fallende. Videre kan man observere at **avskrivninger av fiskefartøy (VS3)** mot driftsinntekter har hatt en nedgang fra 12,37% i 2003 til 2,58% i 2020. Til tross for økt investering av nye fiskefartøy fra og med 2012 kan man dog se en fallende trend som følge av økte driftsinntekter (R). Avskrivninger av fisketillatelse (VS4) mot driftsinntekter (R) har derimot økt i denne perioden. Dette er primært drevet av strukturvoteringene, som har ført til oppkjøp av fisketillatelse. Fisketillatelsene har stadig

blitt dyrere å kjøpe, og som en ringvirkning av dyre fisketillatelser, så vil det medfølge økte avskrivninger. Avskrivningene av fisketillatelsene (VS4) har gått fra 0,42% i 2003 til 1,27% i 2020 av driftsinntektene (R). Fra og med 2009 har avskrivningene av fisketillatelser vært i intervallet mellom 0,85% til 1,71% av driftsinntektene.

Tabell 13. Verdiskaping av driftsinntekter (R)

	VS1/R	VS2/R	VS3/R	VS4/R
2003	-2,87 %	35,26 %	12,37 %	0,42 %
2004	4,93 %	33,58 %	9,91 %	0,42 %
2005	10,69 %	32,76 %	5,96 %	0,44 %
2006	17,50 %	31,93 %	5,08 %	0,00 %
2007	10,90 %	32,74 %	4,68 %	0,00 %
2008	5,98 %	33,24 %	4,44 %	0,93 %
2009	11,17 %	33,45 %	4,67 %	1,15 %
2010	15,95 %	31,79 %	4,97 %	1,21 %
2011	21,24 %	31,12 %	3,82 %	0,97 %
2012	13,23 %	31,47 %	3,69 %	0,92 %
2013	16,74 %	30,40 %	3,84 %	1,20 %
2014	17,25 %	30,74 %	4,49 %	1,71 %
2015	25,16 %	30,83 %	3,28 %	1,24 %
2016	28,49 %	29,90 %	2,91 %	1,15 %
2017	29,72 %	30,12 %	2,72 %	0,85 %
2018	26,50 %	30,72 %	2,70 %	1,42 %
2019	27,37 %	30,48 %	2,65 %	1,30 %
2020	23,29 %	30,82 %	2,58 %	1,27 %

Tabell 14 viser hvor verdiskapingen ender opp i gjennomsnitt pr fartøy. Verdiskapingen er delt opp i fire forskjellige interessegrupper; ansatte, kreditorer, staten og eierne. Ansatte oppnår verdiskapingen gjennom lønn, og kreditorerne gjennom netto finansposter. Staten får verdiskaping gjennom skattekostnader, og eiere får dette gjennom netto overskudd. Datasettet inkluderer ikke rentekostnader, og derfor er det forutsett at nettofinansposter er lik rentekostnader. Dette vil ikke være 100% riktig. Videre kan man observere at eierne får fradrag i tabellen på skatten i 2003, 2004 og 2008. Det stemmer heller ikke i praksis, men det gir grunnlag etter skatteloven §14-6 første ledd til å gjøre et fremførbart underskudd. Det vil si at man kan få fradrag i årene som påfølger, på et tilsvarende beløp som det er beregnet i «skattekostnad».

I Tabell 14 kan man observere at lønn har stått for den største andelen av verdiskapingen knyttet til interessegruppene, dette har vært tilfelle i samtlige år. Videre kan man se at netto finansposter har økt i perioden. Til tross for økte investeringer og lån, har denne posten holdt

seg relativt lav. Dette antas å ha en sammenheng med at renten har hatt en fallende trend i tilsvarende periode. Man kan dog observere at rentekostnader har vært opp i ~ 9,9 millioner kroner i 2015, men har vært fallende siden. Skattekostnader har økt i denne perioden, og har steget fra 596 000 kroner i 2005, til 6 774 000 kroner i 2020, noe som tilsvarer en økning på 1137%. Avslutningsvis kan man se en økning i netto overskudd i 2003 fra -2,5 millioner NOK, til 24 millioner NOK i 2020.

Tabell 14. Verdiskaping for stakeholders i gjennomsnitt pr fartøy – oppgitt i 1000

År	Lønnskostnad	EBIT	Finansposter (Rentekostnad)	O. Res. Før. Skatt	Skatt	Skattekostnad	Netto overskudd
2003	7 938	-646	2 831	-3 476	28 %	-973	-2 503
2004	9 531	1 400	2 027	-627	28 %	-176	-451
2005	11 740	3 831	1 703	2 128	28 %	596	1 532
2006	14 718	8 065	2 133	5 932	28 %	1 661	4 271
2007	16 117	5 368	2 909	2 458	28 %	688	1 770
2008	17 374	3 124	8 619	-5 494	28 %	-1 538	-3 956
2009	17 774	5 935	1 818	4 117	28 %	1 153	2 964
2010	20 548	10 312	4 129	6 183	28 %	1 731	4 452
2011	25 124	17 150	3 750	13 399	28 %	3 752	9 647
2012	23 313	9 801	3 789	6 012	28 %	1 683	4 329
2013	24 135	13 287	4 642	8 645	28 %	2 421	6 225
2014	27 350	15 350	7 700	7 650	25 %	1 913	5 738
2015	36 207	29 549	9 029	20 521	25 %	5 130	15 390
2016	37 676	35 902	3 305	32 597	25 %	8 149	24 448
2017	40 105	39 579	3 388	36 192	24 %	8 686	27 506
2018	48 547	41 883	4 893	36 990	23 %	8 508	28 483
2019	49 765	44 701	4 684	40 017	22 %	8 804	31 214
2020	45 368	34 285	3 493	30 791	22 %	6 774	24 017

### 6.1.5 APC, Hva har drevet ROA?

I dette delkapitlet besvares forskningsspørsmålet: *Hva er det som har påvirket lønnsomheten til torsketrålerne gjennom bruk av APC-metoden?*

Tabell 15 og Tabell 16 viser hvordan den gjennomsnittlige profittendringen har endret seg fra et år mot det foregående året. For å knytte det opp mot et talleksempel, kan man observere at utviklingen fra 2004 med hensyn på 2003 har gitt en profittendring på 2 076 000 kroner. Nederst i tabellene er det tre variable som forklarer profittendringer i perioden; *Produktivitetsendring i produksjon, endret omløpshastighet kapital og prisgjenvinning*. Summerer av disse tallene er *samlet profittendring*. De forskjellige variablene forklarer profittendring slik:

*Produktivitetensendring i produksjonen:* Produktiviteten til fartøyene, eksempelvis ved bruk av mannskap, energi, utstyr og materiale.

*Endret omløpshastighet av kapital:* Produktiviteten i bruk av kapital

*Prisgjenvinning:* Prisendringer som følge av priselasiteten til etterspørselen

I tabellene er det brukt Paasche prisindeks for inntekter og kostnader på defaltorene brukt. For kapital er det tatt utgangspunkt i den norske konsumprisindeksen for perioden 2003 til 2020. Det finnes andre måter å beregne deflatorene for kapital på, men det antas at konsumprisindeksen er tilfredstillende for denne studien.

Summen av variablene viser den **samlete profittendringen** i kroner over tid. En negativ samlet profittendring i kroner skyldes nedgang i ROA. Som det har blitt nevnt i teksten før, så var 2003 et år med negative resultater. Hovedsakelig på grunn av dårlig pris på hvitfisk, samt lavt fangstvolum. Når man sammenligner året med 2004 kan man observere en positiv utvikling i ROA på 3,31 prosentpoeng. Denne positive utviklingen i ROA forklares ved en positiv profittendring på 2 076 000 kroner. Tabellen viser at hovedgrunnen til profittendringen skyldes en positiv produktivitetensendring i produksjon med 997 000 kroner, og en positiv prisgjenvinning som ga en profittendring på 1 145 000 kroner. For å trekke paralleller til Figur 4 og Figur 5, viser figurene at hovedgrunnen til dette er at fangstvolumet har økt samtidig som prisen på hvitfisk har økt. Man kan også observere at det har vært en negativ endring i omløpshastigheten på kapitalen mellom 2003 og 2004.

For å ta et år med en negativ utvikling i ROA, kan man observere utviklingen i 2008. Året hadde nesten tilsvarende fangstvolum som 2007, men hadde økte kostnader som følge av høye drivstoffkostnader. Videre hadde prisen på torsk gått fra 17,09 kroner til 14,93 kroner, noe som tilsvarer en nedgang på 13%. Som et resultat av dette endte ROA ned 2,47 prosentpoeng. Dette kan man også observere i profittendringen, hvor prisgjenvinningen hadde en negativ effekt på 3 421 000 kroner. Ettersom fangstvolumet var nærmest tilsvarende i 2007 og 2008, var effekten på produktivitetensendringen i produksjon kun 60 000 kroner.



I de fleste årene har **prisgjenvinningen** utgjort en positiv endring i profitten. I 12 av de 17 undersøkte årene har dette vært positivt. Trekker man paralleller mot Figur 5, kan man observere at prisgjenvinningsprofitten har vært positive i samtlige år hvor torskeprisene har økt. Med andre ord betyr det at torskeprisen har hatt en stor innflytelse på hvordan profitten og ROA har utviklet seg over tid.

**Produktivitetsendring i produksjon** har gitt en positiv profittendring i 8 av de 17 undersøkte årene, noe som tilsvarer under 50% av årene. Trekker man sammenhenger mot Figur 4, kan man observere at produktivitetsendringen i produksjonen har hatt en økning i alle år hvor fangstvolumet på torsk har økt. I de resterende årene hvor produktivitetsendringen har vært negativ, har det vært en nedgang på fangstvolumet på torsk.

**Omløpshastigheten på kapital** har vært positiv i 9 av de 17 undersøkte årene totalt. I perioden mellom 2003 og 2011 har ikke endret omløpshastighet hatt vesentlig påvirkning på profittendringen. Profittendringen i denne perioden har variert mellom -599 000 kroner til 584 000 kroner. Hovedsakelig skyldes dette at det ikke var noen større investeringer i for eksempel fiskefartøy. Fiskefartøyene utgjorde kun mellom 38 485 000 kroner til 47 945 000 kroner i denne perioden. Investeringene i fiskefartøy har derimot tiltatt fra og med 2012, og har utviklet seg til å utgjøre 156 691 000 kroner for et gjennomsnittlig fartøy. Som et resultat av dette har profittendringen vært mer volatil, og har hatt en profittendring mellom -12 198 000 kroner til 3 040 000 kroner.

Tabell 15. DuPont målt som endring i ROA. 2003-2011 per fartøy. I 1000

År	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SD Netto salg	22 515	28 387	35 834	46 090	49 228	52 269	53 140	64 643	80 734
CD Kostnader	23 161	26 986	32 003	38 025	43 860	49 145	47 205	54 331	63 584
Driftsresultat	-646	1 400	3 831	8 065	5 368	3 124	5 935	10 312	17 150
Salgsmargin	-2,87 %	4,93 %	10,69 %	17,50 %	10,90 %	5,98 %	11,17 %	15,95 %	21,24 %
ICD Investert kapital	59 839	62 659	87 259	113 045	115 586	144 251	142 434	152 777	171 759
ROA	-1,08 %	2,23 %	4,39 %	7,13 %	4,64 %	2,17 %	4,17 %	6,75 %	9,98 %
<b>Profittendring fra år 0 til 1</b>		2 076	1 881	3 102	-2 879	-3 575	2 850	3 946	5 557
Paache prisindeks: Inntekt	1,000	1,101	1,096	1,159	1,035	0,913	0,882	1,139	1,069
Paache prisindeks: Kostnad	1,000	1,057	0,852	1,158	0,930	0,965	1,159	1,163	1,041
Konsumprisindeks	1,025	1,004	1,016	1,023	1,007	1,038	1,022	1,024	1,013
<b>Mengdeeffekt</b>									
SD Netto salg		25 781	32 700	39 780	47 561	57 227	60 269	56 734	75 554
CD Kostnader		25 523	37 544	32 832	47 166	50 927	40 717	46 697	61 087
ICD Investert kapital		62 410	85 885	110 503	114 782	138 970	139 368	149 196	169 555
<b>Priseffekt</b>									
SP Netto salg		2 606	3 134	6 310	1 667	-4 957	-7 128	7 909	5 180
CP Kostnader		1 463	-5 541	5 193	-3 306	-1 782	6 489	7 634	2 497
ICP Investert kapital		250	1 374	2 542	803	5 281	3 066	3 581	2 204
Turnover omløpshastighet (TD)		0,911	1,190	1,141	0,984	1,034	0,838	0,981	0,950
TP		0,036	0,199	0,165	0,197	-0,454	-0,156	0,169	0,180
<b>Produktivitetskomponent</b>									
SD-CD		258	-4 844	6 948	395	6 299	19 552	10 036	14 467
Salgsmargin (År 0) * SD		-739	1 613	4 253	8 322	6 240	3 602	6 336	12 052
Unyttelse av var innsatsfaktorer		997	-6 457	2 695	-7 927	60	15 950	3 700	2 415
Salgsmargin(År 0) * SD * (1-TD)		-66	-306	-599	133	-214	584	120	608
Produktivitetskomponent =		931	-6 763	2 096	-7 794	-154	16 534	3 819	3 023
<b>Prisgjennvinningskomponentet</b>									
SP-CP		1 142	8 675	1 117	4 973	-3 175	-13 617	275	2 683
Salgsmargin (År 0) * SD * TP		-3	31	112	57	245	66	149	149
Prisgjennvinningskomponent =		1 145	8 644	1 006	4 915	-3 421	-13 684	126	2 534
<b>Samlet effekt</b>									
Produktivitetsendring i produksjon		997	-6 457	2 695	-7 927	60	15 950	3 700	2 415
Endret omløpshastighet kapital		-66	-306	-599	133	-214	584	120	608
Prisgjennvinning		1 145	8 644	1 006	4 915	-3 421	-13 684	126	2 534
<b>Samlet profittendring</b>		2 076	1 881	3 102	-2 879	-3 575	2 850	3 946	5 557

Tabell 16. DuPont målt som endring i ROA. 2012-2020 pr fartøy. I 1000

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SD Netto salg	74 084	79 394	88 965	117 451	126 002	133 161	158 045	163 296	147 205
CD Kostnader	64 283	66 107	73 616	87 902	90 100	93 582	116 162	118 595	112 920
Driftsresultat	9 801	13 287	15 350	29 549	35 902	39 579	41 883	44 701	34 285
Salgsmargin	13,23 %	16,74 %	17,25 %	25,16 %	28,49 %	29,72 %	26,50 %	27,37 %	23,29 %
ICD Investert kapital	178 998	178 338	211 139	242 142	272 350	267 418	361 711	356 715	343 343
ROA	5,48 %	7,45 %	7,27 %	12,20 %	13,18 %	14,80 %	11,58 %	12,53 %	9,99 %
<b>Profittendring fra år 0 til 1</b>	-8 071	3 522	-381	11 946	2 666	4 327	-11 652	3 396	-8 741
Paache prisindeks: Inntekt	0,891	0,953	1,257	1,238	0,987	1,007	1,176	1,045	0,933
Paache prisindeks: Kostnad	0,891	1,037	1,019	0,951	1,044	0,973	1,076	0,996	0,837
Konsumprisindeks	1,006	1,021	1,021	1,021	1,036	1,018	1,027	1,022	1,013
<b>Mengdeeffekt</b>									
SD Netto salg	83 140	83 287	70 803	94 875	127 691	132 203	134 342	156 206	157 740
CD Kostnader	72 146	63 756	72 248	92 384	86 320	96 144	107 939	119 032	134 976
ICD Investert kapital	177 930	174 670	206 796	237 162	262 886	262 690	352 202	349 036	338 937
<b>Priseffekt</b>									
SP Netto salg	-9 056	-3 892	18 163	22 576	-1 689	959	23 703	7 090	-10 535
CP Kostnader	-7 863	2 351	1 368	-4 483	3 780	-2 563	8 222	-437	-22 056
ICP Investert kapital	1 068	3 668	4 343	4 980	9 464	4 728	9 509	7 679	4 406
Turnover omløpshastighet (TD)	1,006	0,868	1,300	1,053	0,999	0,919	1,305	0,976	0,984
TP	-0,055	-0,390	0,106	0,093	-2,718	2,282	0,200	0,473	-0,191
<b>Produktivitetskomponent</b>									
SD-CD	10 994	19 530	-1 445	2 491	41 371	36 058	26 402	37 175	22 764
Salgsmargin (År 0) * SD	17 661	11 019	11 849	16 370	32 126	37 669	39 930	41 396	43 180
Unyttelse av var innsatsfaktorer	-6 667	8 511	-13 294	-13 879	9 245	-1 611	-13 528	-4 221	-20 416
Salgsmargin(År 0) * SD * (1-TD)	-105	1 454	-3 558	-872	45	3 040	-12 198	980	707
Produktivitetskomponent =	-6 772	9 966	-16 852	-14 751	9 290	1 430	-25 725	-3 241	-19 710
<b>Prisgjennvinningskomponentet</b>									
SP-CP	-1 193	-6 243	16 795	27 058	-5 469	3 521	15 481	7 526	11 521
Salgsmargin (År 0) * SD * TP	107	201	324	362	1155	623	1407	889	552
Prisgjennvinningskomponent =	-1 299	-6 444	16 471	26 696	-6 624	2 898	14 074	6 637	10 969
<b>Samlet effekt</b>									
Produktivitetsendring i produksjon	-6 667	8 511	-13 294	-13 879	9 245	-1 611	-13 528	-4 221	-20 416
Endret omløpshastighet kapital	-105	1 454	-3 558	-872	45	3 040	-12 198	980	707
Prisgjennvinning	-1 299	-6 444	16 471	26 696	-6 624	2 898	14 074	6 637	10 969
<b>Samlet profittendring</b>	-8071	3522	-381	11946	2666	4327	-11652	3396	-8741

## 6.2 Effektivitetsanalyse

I denne studien var effektivitetsanalysen benyttet for å besvare forskningsspørsmålet:

*Hvordan har utviklingen i effektiviteten vært i perioden 2003-2020 med et produksjonsøkonomisk perspektiv ved bruk av Malmquist metoden?*

### 6.2.1 Malmquist produktivitetsindeks

Resultatene fra Malmquist produktivitetsindeks med fangst som output vises i Tabell 17. I tabellen vil en score som er < 1 være tilbakegang i forhold til året før, mens = 0 ikke vil vise endring, og > 1 vil indikere på at det har vært forbedringer.

Observasjonene kan også ses i Tabell 2, der utvalget i 2003 er på 60 fartøy, men kun 43 blir «continued» videre til 2004. MPI er gitt som: **Efficiency change (EC) \* Technical change**

(TC). I modellen viser EC hvordan de ineffektive observasjonene har klart å ta igjen de effektive fra et år til et annet. Fra 2003 til 2004 har de ineffektive observasjonene tatt igjen de effektive med 3,6%. TC viser hvordan fronten har endret seg fra et år til et annet. Fronten i (TC) vil si beste praksis i hvert enkelt år, fra 2003 til 2004 hadde beste praksis en tilbakegang på 6,6%.

Tabell 17. Malmquist produktivetsindeks med fangst for torsketrålerne

År	MPI	EC	TC	e00	e10	e11	e01	Observasjoner
2003-2004	0,979	1,036	0,944	0,822	0,827	0,833	0,919	43
2004-2005	0,939	1,005	0,933	0,848	0,870	0,843	1,303	33
2005-2006	0,843	1,002	0,840	0,836	0,733	0,820	1,187	32
2006-2007	0,880	0,938	0,938	0,884	0,819	0,827	1,001	33
2007-2008	1,048	1,102	0,952	0,824	0,927	0,899	0,933	27
2008-2009	1,393	1,008	1,378	0,929	1,503	0,933	0,794	25
2009-2010	0,980	1,010	0,971	0,913	0,933	0,915	1,000	29
2010-2011	1,039	0,993	1,044	0,913	1,015	0,897	0,944	30
2011-2012	0,975	1,054	0,925	0,902	0,921	0,941	1,044	22
2012-2013	1,082	0,955	1,133	0,947	1,137	0,905	0,942	22
2013-2014	0,886	0,928	0,958	0,890	0,817	0,818	0,971	24
2014-2015	0,910	1,058	0,863	0,820	0,816	0,858	1,045	26
2015-2016	1,086	1,078	1,005	0,862	0,968	0,916	0,909	24
2016-2017	1,097	1,003	1,093	0,917	1,071	0,913	0,898	19
2017-2018	0,848	0,948	0,892	0,964	0,866	0,914	1,149	20
2018-2019	0,951	1,055	0,901	0,867	0,866	0,912	1,028	23
2019-2020	1,069	1,084	0,985	0,894	1,006	0,954	0,986	21
Gj. Snitt	1,000	1,015	0,985	0,884	0,947	0,888	1,003	

Variablene i Tabell 17 er forklart som:

- e00 forklarer effektiviteten fra periode 0 med referanse til teknologien i periode 0.
- e10 forklarer effektiviteten fra periode 1 med referanse til teknologien i periode 0.
- e11 forklarer effektiviteten fra periode 1 med referanse til teknologien i periode 1.
- e01 forklarer effektiviteten fra periode 0 med referanse til teknologien i periode 1.
- Observasjoner er gitt ved antall fartøyene som er med i perioden. Malmquist funksjonen i R-studio utelukker automatisk fartøy som ikke har observasjoner i to påfølgende år. Dermed betyr det at fartøyene som står som observasjoner har vært i datasettet i to påfølgende år.

Tabell 17 viser at **EC** har variert rundt 1 i hele perioden. Året hvor EC har hatt størst tilbakegang var mellom 2013 og 2014, og da falt EC med 7,2%. EC hadde den største økningen mellom 2007 og 2008, hvor økningen tilsvarte en oppgang på 10,2%. I perioden mellom 2003 og 2020 har EC kun falt i fem år; i 2006-2007, 2010-2011, 2012-2013, 2013-

2014 og 2017-2018. I de resterende årene har de ineffektive fartøyene nærmet seg de mest effektive fartøyene.

**TC** har hatt en større volatilitet enn **EC**, blant annet hadde **TC** en økning mellom 2008 og 2009 på 37,8%. Den største nedgangen var i årene mellom 2005 og 2006, hvor **TC** falt med -16%. **TC** har kun hatt fremgang i 5 år; i 2008-2009, 2010-2011, 2012-2013, 2015-2016 og 2016-2017. I de resterende årene har **TC** hatt en tilbakegang.

**Utviklingen i MPI** er et forhold mellom **EC** og **TC**. I perioden har **MPI** hatt en høy variasjon. Mellom 2005 og 2006 falt **MPI** -15,7%, mens den fra 2008 til 2009 har hatt en økning på 39,3%. **MPI**en har hatt en økning total i 6 av de 17 undersøkte årene, noe som betyr at det kun har vært 6 år hvor det har vært en positiv effektivitetsutvikling. Nedgangen i 2005-2006 skyldtes at **TC** falt med -16%. Tilsvarende årsak var det i **MPI**ens beste år, **TC** hadde en økning på 37,8% som følge av at fangstvolumet økte betraktelig. Det gjennomsnittlige fangstvolumet per fartøy på torsk gikk fra å være 1 529 tonn til 1 779 tonn, i tillegg økte fangstvolumet på annen fisk fra 3 768 tonn til 4 129 tonn. Som følge av at kvoten fastsettes på bakgrunn av hvor stort fiskebestandene er hvert år, vil dette ha en direkte påvirkning på **TC**. I årene hvor Tabell 7 viser en økning i fangstvolumet, kan man observere at **TC** har hatt en positiv utvikling.

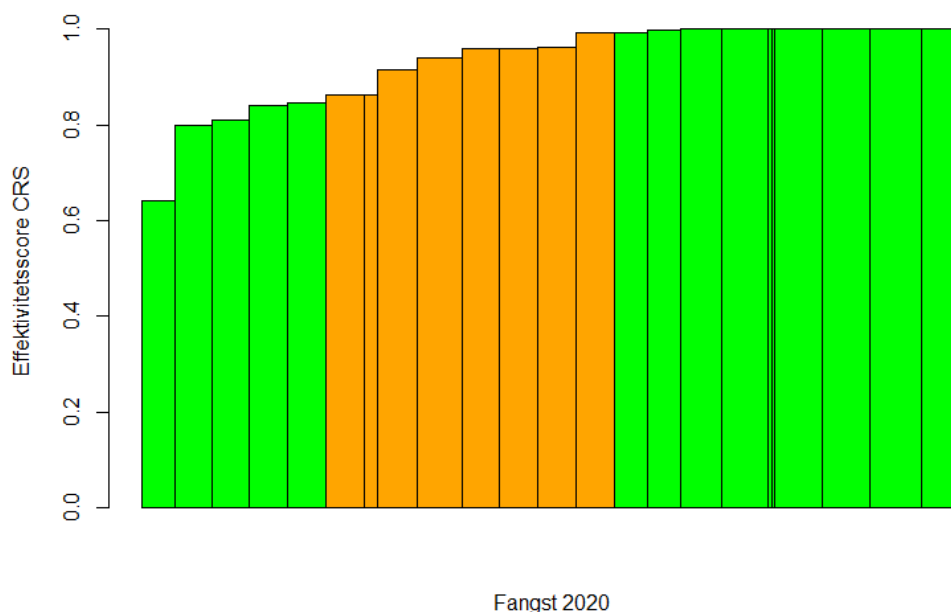
I Tabell 17 kan man også observere utviklingen til **e00**, **e10**, **e11** og **e01**. Effektiviteten i periode 0 med hensyn på teknologien i perioden 0 er negativ i samtlige år (**e00**). Når det derimot gjelder å sammenligne effektiviteten i periode 1 mot teknologien i år 0 (**e10**), så har **e10** vært positiv i 5 av de 17 undersøkte årene. Effektiviteten i periode 1 med hensyn mot teknologien i periode 1 (**e11**) viser negative tall i samtlige år. **e01** viser derimot at effektiviteten i periode 0 mot teknologien i år 1 har vært positiv i 8 av de 17 undersøkte årene.

Figur 22 og Figur 23 forklarer hvilket fartøy som har bidratt mest til den totale fangsten i et år. Det har blitt beregnet for alle årene i datasettet, men figurene viser effektivitetsscore for 2003 og 2020. Effektivitetsscoren er sortert fra lavest til høyest i salterdiagrammene. De fartøyene med lavest effektivitetsscore, er minst effektive. Bredden på søylen forklarer den totale fangsten til fartøyene. Dette betyr at observasjonene med brede søyler har et større fangstvolum enn observasjoner med tynnere søyler. Figur 22 illustrerer at det er stor variasjon i effektiviteten blant fartøyene i 2003. I figuren kan man observere en jevn fordeling på

størrelsene av fangsten, noe som indikerer at man ikke kan forklare forskjell i effektivitet basert på fangst i volum. Fartøyene med størst kvoter ligger i midten i salterdiagrammet, mens små og mellomstore fartøy har en større variasjon. Salterdiagrammet i 2020 viser derimot at det er færre observasjoner i utvalget, samt at fartøyene har fått et høyere fangstvolum. Når det gjelder tykkelse i søylene, kan man observere at de fartøyene med størst kvote, er de fartøyene med størst effektivitet. Det finnes observasjoner med lavere kvote med tilsvarende effektivitet, men bare noen få. På bakgrunn av at det er forskjellige fartøy som er med i undersøkelsen, blir det vanskelig å direkte sammenligne disse to periodene. Men figurene viser hvordan utviklingen har vært i antall fartøy, og hvordan fangsten har økt i gjennomsnitt i perioden.



Figur 22. Effektivitetsscore mot fangst 2003. Grønn er region Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland). Oransje er region Sør-Norge (Hordaland, Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Vestland)



Figur 23. Effektivitetsscore mot fangst 2020. Grønn er region Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland). Oransje er region Sør-Norge (Hordaland, Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Vestland)

I vedlegget illustreres utviklingen i salterdiagram for samtlige år i perioden 2003 til 2020. Det er skilt ut effektiviteten i farger hvor trålere fra Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland) vises i *grønt*, mens trålere registrert i Sør-Norge (Hordaland, Møre og Romsdal, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Vestland) vises i *oransje*. Generelt sett kan man observere at Nord-Norge har hatt en høyere effektivitetsscore enn Sør-Norge igjennom perioden. I 2003 hadde Sør-Norge de mest effektive fartøyene, i dette året fantes det ingen fartøy fra Nord-Norge som hadde en effektivitetsscore på 100%. I perioden etterpå har derimot fartøy fra Nord-Norge tatt igjen effektiviteten til trålerne fra Sør-Norge. Til tross for dette ser man stadig at det finnes fartøy i Sør-Norge som er 100% effektive, men trenden er at det blir flere av de mest effektive fra Nord-Norge. Et annet forhold som er verd å påpeke, er at fartøyene gjennom tidsperioden generelt har blitt mer effektive, og dermed har forbedringspotensialet gått ned. Forbedringspotensialet er gitt ved:  $1 - \text{effektivitetsscore}$ . I 2003 fantes det et fartøy som hadde et forbedringspotensial på 73%, mens i 2020 hadde det fartøyet med lavest effektivitet, et forbedringspotensial på 38%. Basert på dette på dette har fartøyene totalt i snitt blitt mer effektive. Dette bekreftes også gjennom MPI produktivetsindeks, som viser til at de minst effektive fartøyene har tatt igjen de mest effektive fartøyene med 1,5% i årlig gjennomsnitt.

## 7 Diskusjon

I dette kapittelet sammenlignes funnene fra denne studien med tidligere forskning.

### 7.1 Lønnsomhetsanalyse

I lønnsomhetsanalysen har det blitt analysert utviklingen i lønnsomheten for fartøyene. Her har det blitt belyst en rekke faktorer som påvirker lønnsomheten til fartøyene. Blant annet har det blitt forklart utviklingen i ROA gjennom en standard dekomponering av DuPont-modellen. For å forklare økning eller reduksjon i ROA over år har analysen brukt en APC-modell utviklet av Miller (1987), som viser profittendringer fra år til år. Verdiskaping har også blitt undersøkt gjennom en standard dekomponering av DuPont, med verdiskaping variabler. I tillegg har det blitt undersøkt hvor (*stakeholder*) verdiskapingen har endt opp.

Riksrevisjonen (2020a) og Yang (2019) har begge undersøkt totalkapitalrentabiliteten (ROA) til de norske torsketrålene. I lønnsomhetsdelen i denne studien har det også blitt analysert totalkapitalrentabiliteten. Totalkapitalrentabiliteten har som nevnt vært økende, og endret seg fra å være negativ i 2003, til å bli ~ 10% i 2020. Riksrevisjonen (2020b) har publisert et vedlegg knyttet til rapporten, som viser utviklingen i totalkapitalrentabiliteten fra 2004 til 2018. Her kan man observere en tilnærmet lik totalkapitalrentabilitet som det studien vår har analysert seg frem til. Det samme gjelder for Yang (2019) sin studie, hvor det har blitt beregnet totalkapitalrentabiliteten mellom 2008-2017. Et argument for små differanser på totalkapitalrentabiliteten skyldes forskjellig utvalg i datasettet. Riksrevisjonen (2020a) fremhever i sin studie at endringen av kvotesystemet har bidratt til økt lønnsomhet i perioden. Videre påpeker studien at en reduksjon i flåtestørrelsen har vært sentral for økt lønnsomhet, slik at kvotene blir fordelt på færre fartøy. Riksrevisjonen forklarer at de årlige endringene i både totalkapitalrentabilitet og driftsmargin skyldes endring i pris på fisk, fiskebestander og kvotegrunnlag.

I studiens Figur 24 kan man observere fordelingen av verdiskapingen til interessegruppene for torsketrålerne. Iversen *et al* (2020) har gjort en lignende undersøkelse som viser fordelingen av verdiskaping til fiskeriene for 2019. Studien har ikke hatt kreditorer som en del av interessegruppene slik som denne studien. Men resultatet av fordelingen av verdiskaping er



tilnærmet lik som denne studien, til tross for at deres studie har beregnet verdiskapning for hele flåten. Iversen *et al* (2020) konkluderer med at arbeidsgodtgjørelse utgjør 52% av verdiskapningen, 39% som overskudd til eiere og 8% til skattemyndighetene i skatt.

Figur 19 viser at spredningen i ROA var stor i starten av perioden, dette har trolig en sammenheng med at det kom en bølge med nybygg rundt årtusenskiftet. Mellom 2004 og 2010 var det ingen nybygg i datasettet. Spredningen i total kapitalrentabiliteten blir mindre med årene, og den spredningen øker igjen etter 2011. Den økte spredningen etter 2011 kan ha en sammenheng med at det kom 7 nybygg inn i 2013, som øker gjennomsnittlig aktiva for torsketrålerne. Larsen og Dreyer (2012) viser også til at den store spredningen i total kapitalrentabiliteten i starten av perioden trolig har en sammenheng med at det kom en bølge med nybygg.

Isaksen *et al* (2021) har i sin studie funnet ut at det finnes en positiv samvariasjon for torsketrålerne mellom oppnådd pris på torsken og byggeår. Videre påpekes det at denne samvariasjon særlig har pågått de seneste årene. I denne studien er det funnet ut at de «nyeste» trålerne i snitt har et bedre resultat før skatt enn «eldre» trålere. Dette kan muligens ha en innvirkning på resultatet til torsketrålerne. Men det går an å argumentere for at de «nyere» fartøyene har en større kvote enn de «eldre» båtene, og på bakgrunn av det opplever økt resultat. Deres studie har ikke analysert dette, men det betyr dog ikke at dette kan utelukkes.

Videre har Isaksen *et al* (2021) gjort funn på at Finnmark har et landingsmønster for torsken som er jevnere enn Nordland og Troms. Det vil med andre ord si at torsketrålerne i Finnmark kan levere en større mengde med torsk utenfor sesong. I denne studien har det blitt gjort funn på at torsketrålerne fra Finnmark har oppnådd en høyere kilopris på hvitfisken, kontra trålere fra andre fylker. Det går an å argumentere for at dette har en innvirkende pris på torsken for torsketrålerne i Finnmark, men studien til Isaksen *et al* (2021) har ikke konkludert med dette. Det kan selvfølgelig også ha vært tilfeldigheter at trålerne fra Finnmark har opplevd høyere kilopris, men når det har foregått over en lengre periode virker det usannsynlig.

Lønnsomhetsanalysen har vist at totalkapitalrentabiliteten har vært positiv i samtlige år, med unntak av 2003. Profittendringen til fartøyene har derimot ikke vært positivt i alle år, i 6 av de 17 undersøkte årene har profittendringen vært negativt. Mens i de resterende 11 årene har profittendringen vært positiv, blant disse årene var 2013 med hensyn på 2012 positiv. I 2013 var profittendringen i gjennomsnitt på 3 522 040 kroner per fartøy. I samme periode økte fangstvolumet på torsk fra 87 403 tonn torsk til 133 529 tonn torsk. Det interessante i dette året er at profittendringen kan forklares ut ifra at fangstvolumet økte. Produktivitetsendringen i produksjonen utgjorde en profittendring på 8 511 420 kroner, i tillegg økte kapitalens omløpshastighet av kapital på 1 454 475 kroner. Som følge av det høye fangstvolumet, ble prisen påvirket negativt. Prisdjervinningen sto for -6 443 856 kroner. Prisen på torsk falt i denne perioden fra 10,44 kroner per kilo i 2012, til 9,33 kroner per kilo i 2013. Analysen viste også at 12 av de 17 årene som er undersøkt, skyldes profittendringen at prisen på sentrale fiskeslag har gått opp. Riksrevisjon (2020a) fant en lignende utvikling, og forklarer at en av grunnen til økt lønnsomhet i fiskeflåten er økte markedspriser på sentrale fiskeslag. Riksrevisjon (2020a) forteller videre at variasjon i lønnsomhet mellom årene skyldes i stor grad variasjon i størrelse på totalkvoten og markedsprisen på fisk, noe som også kan ses i APC-modellen til studien.

Figur 4 viser hvordan fangst i tonn for torsketrålerne har vært i perioden. Om man sammenligner figuren mot Tabell 15 og Tabell 16 kan man observere at produktivitetsendringen i produksjonen har vært negativ i alle år hvor fangstvolumet på torsk har gått ned. Det kan dermed gi en indikasjon på at kvotenivået på torsk har en stor innflytelse på profitten til fartøyene.

## 7.2 Effektivitetsanalyse

I effektivitetsanalysen er det sett på effektivitetsutviklingen for norske torsketrålere, og i beregningen av utviklingen i effektivitet har det blitt benyttet en Malmquist-analyse.

Malmquist analysen i denne studien har undersøkt dataen fra 2003 til 2020. Et av funnene er at i årene mellom 2008 og 2009 hadde MPI en effektivitetsøkning på 39,3%, som er unormalt høyt for perioden. Den nest høyeste effektivitetsøkning var fra 2016 til 2017, hvor effektivitetsøkningen var på 9,7%, som er relativt normalt for perioden. I begge periodene skyldtes en høy endring i MPI-en at den tekniske endringen TC hadde økt. I perioden har

effektivitetsendringen EC henholdsvis vært 0,8% og 0,3%. De to periodene har verken hatt kvoteendringer eller lovendringer som skal ha økt effektiviteten til fartøyene. Solis *et al.* (2015) analyserte fiskeriet etter rød snapper i perioden 2001 til 2012. I perioden mellom 2008 og 2009 hadde Solis *et al.* (2015) en økning i MPIen på 5,8% som kan kategoriseres som relativt normalt. I denne studien ble det ikke funnet noen sammenheng mellom en unormal høy MPI, i samme år som studien til Solis *et al.* (2015). Det fantes ytterligere forskjeller i studiene, studien til Solis *et al.* (2015) kom frem til at effektivitetsendringen skyldtes framgangen, og ikke den tekniske endringen.

Denne studien studie og Solis *et al.* (2015) sin studie hadde økning i effektivitet i 2008, mens Walden *et al.* (2012) hadde en reduksjon. Forskjellen fra Solis *et al.* (2015) og Walden *et al.* (2012) til denne studie er at de har hatt båtteknisk data som input, mens i denne studien er det brukt kostnader under KLEM variabler som input. Dette kan føre til at spredningen i verdiene blir større på grunn av at kostnadene vil endre seg over tid, mens båtteknisk data vil for det meste holde seg konstant.

Mellom 2003 og 2008 var det fire år med negativ utvikling i effektivitet og ett år med positiv utvikling. Fra 2005 til 2006 hadde MPI en negativ utvikling på 15,7%, dette er interessant ettersom det var på dette tidspunktet at strukturkvoten ble innført. 4 av de 10 årene med negativ effektivitetsutvikling fant sted i de fire første årene. I den resterende perioden har det vært 7 år med positiv utvikling og 6 år med negativ utvikling i effektivitet. I starten av perioden kan det argumenteres for at det var flåtestørrelsen som ga ringvirkninger til de fire første årene hvor det var negativ utvikling i effektivitet. En redusering i flåtestørrelsen kan ha bidratt til flere år med positiv fremgang enn negativ fremgang i tiden etter 2006.

Gjennomsnittlig har effektivitetsutviklingen verken hatt en reduksjon eller en økning. Verd å bemerke er at de fire første årene var negativt, og at dette primært er drevet av den teknologiske utviklingen har vært negativ.

## 8 Konklusjon

Hensikten med studien var å studere utviklingen i lønnsomheten og effektiviteten for torsketralerne i perioden 2003 til 2020.

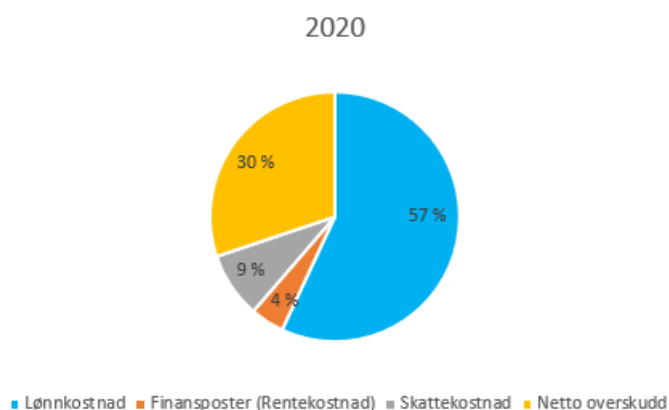
Problemstillingen besvares gjennom fem forskningsspørsmål:

1. *Hvordan er utviklingen i lønnsomheten gjennom bruk av ROA med standard dekomponering?*

Ved bruk av standard dekomponering er EBIT og eiendeler (A) beregnet, to variabler som er nødvendig for å regne ROA. Igjennom tidsperioden på datasettet er det observert at både driftsresultatene og eiendelene har hatt en økende trend. Driftsresultatet i 2003 var negativt, men har i perioden etterpå økt betydelig. I snitt har driftsresultatet økt mer enn eiendelene over tid, noe som har resultert i forbedret ROA. ROA utviklet seg fra å være -1,08% i 2003, til over 10% i perioden mellom 2015-2020. Toppnoteringen var i 2017, hvor torsketralerne leverte en ROA på 14,8%.

2. *Hvor stor er verdiskaping i perioden, og hos hvilken interessegruppe (stakeholder) ender verdiskapingen?*

Verdiskapingen til en gjennomsnittlig tråler har økt fra 10,1 millioner i 2003 til 85 millioner kroner i 2020. Økningen tilsvarer en prosent økning på 850%, og torsketralerne har i denne perioden hatt en økende trend på verdiskapingen



Figur 24. Gjennomsnittlig fordeling av verdiskaping for torsketralerne i 2020

Av interessegruppene var det arbeiderne som sto igjen med majoriteten av verdiskapingen i samtlige år. Prosentandelen av verdiskapingen til arbeiderne har derimot vært avtakende, og både netto overskudd og skattekostnader har særlig forbedret seg i perioden. Eierne er den interessegruppen som sitter igjen med den nest høyeste verdiskapingen, og sto for 30% av verdiskaping per 2020. Dette var ikke tilfellet i verken 2003, 2004 og 2008, da eierne hadde en negativ verdiskaping. Verdiskapingen i skattekostnader har en direkte korrelasjon med hvordan ordinært resultat før skatt har utviklet seg, dermed har skattekostnaden økt i takt med verdiskapingen til eierne. Per 2020 har staten fått 9% av verdiskapingen gjennom skattekostnader, noe som tilsvarer den tredje største stakeholderen. Avslutningsvis har kreditorer stått igjen med 4% av verdiskapingen i 2020, prosentandelen har derimot gått ned igjennom perioden på datasettet

### *3. Hvilken lønnsomhetsvariasjon finner man mellom de individuelle – torske trålere?*

I denne studien er lønnsomhetsvariasjoner byggeår, samme tidsperiode og område blitt studert. Man kan måle lønnsomhet etter en rekke parameter, i denne studien er det valgt ROA og ordinært resultat før skatt. Gjennom analysen er det beregnet ROA på «nyere» og «eldre» trålere, hvor det kan konkluderes med at de eldre trålerne har hatt en større avkastning på aktiva enn de nyere. Dette skyldes at de eldre trålerne har betydelig lavere aktiva enn de nyere trålerne, og som et resultat av dette vil ROA påvirkes ekstra følsomt på eldre trålere enn nyere trålere. Dersom dette hadde blitt målt etter driftsresultat ville de «nyere» trålerne vært mer lønnsomme enn de «eldre».

Videre er det analysert hvordan fartøyene har gjort det etter ordinært resultat før skatt etter byggeår, hvor det er skilt ut fire år hvor «nyere» og «eldre» trålerne er representert. I denne analysen kan det ikke konkluderes med at «nyere» har utkonkurrert eldre fartøy unntatt i 2015. Funnene viser at «eldre» fartøy gjør det bedre etter ordinært resultat før skatt i 2014 enn «nyere» fartøy.

Det er også analysert etter gjennomsnittlig resultat før skatt etter fylke. Det kan konkluderes med at Finnmark i majoriteten av årene utkonkurrerer de resterende fylkene. Det er ikke veldig stor forskjell mellom Troms og Nordland, men det som var mest interessant var at Møre og Romsdal gjorde det betydelig dårligere. Det er også analysert en rekke kostnadsposter mellom de tre beste fylkene. Funnene viser at Finnmark utkonkurrerte ikke de

andre fylkene, men Finnmark hadde høyere inntekt enn Nordland og Troms med likt fangstvolum. Derfor kan det konkluderes med at fartøyene fra Finnmark får en bedre pris på fisken enn de resterende fylkene.

4. *Hva er det som har påvirket lønnsomheten til torsketrålere gjennom bruk av APC-metoden?*

Studiens analyse gjennom APC-metoden viser at den samlede profittendringen har vært varierende i perioden: 11 av årene har hatt en positiv profittendring, og de resterende 6 har hatt en negativ profittendring. Profittendringen svinger med hensyn på ROA, når ROA går ned fra foregående år vil profittendringen gå ned. Gjennom studien kommer det frem at endringen i profitt i hovedsak følger prisen på torsk og kvotenivået på torsk. Når kvotene øker et år, øker produktivitetendringen i produksjon. Dersom prisen på torsk faller et år, faller også profittendringen fra prisgjennvinning.

Basert på våre funn kan det konkluderes at det som påvirker lønnsomheten til torsketrålerne er kvotenivået og prisen på torsk.

5. *Hvordan har utviklingen i effektiviteten vært i perioden 2003-2020 med et produksjonsøkonomisk perspektiv ved bruk av Malmquist metoden?*

Studiens analyse viser at effektivitetsutviklingen i perioden er varierende, men for hele perioden har det i gjennomsnitt verken vært framgang eller tilbakegang.

Effektivitetsutviklingen har vært positiv påvirket av effektivitetsendringen, og negativt påvirket av teknologi endringen. Det indikerer at de mindre effektive fartøyene har klart å ta igjen de mest effektive. Teknisk effektivitet er mest volatil. I de årene teknisk effektivitet har hatt framgang, har fangsten også hatt en økning, som kan indikere at kvotene er med på å påvirke. Samtidig er det flere faktorer som påvirker fangsten, som fartøyene ikke kan kontrollere.

Basert på våre funn konkluderes det med at det verken har vært økning eller en reduksjon i effektivitet for norske torsketrålerne i perioden 2003 til 2020. Funnene viser også at de minst effektive torsketrålerne har tatt igjen de mest effektive.

## 8.1 Studiens begrensninger

Den største begrensningen til studien er at datasettet ikke har det samme utvalget fra år til år. Dette gjør det utfordrende når utviklingen i lønnsomheten og produktiviteten til samme fartøy skal sammenlignes. Det har blant annet ikke vært mulig å utføre Malmquist indeksen basert på den skandinaviske modellen på grunn av dette. Som følge av at Fiskeridirektoratet ikke har prioritert å skaffe data på de samme fartøyene over en lengre tidsperiode, så var det heller ikke mulig å få endret utvalget. Det hadde også vært interessant å ha data om emisjoner og utbytte i datasettet, for å studere om det var bevist at fartøyene holdt egenkapitalandelen ~ 25-30%. Videre fantes det noen kostnadsposter i datasettet som ble ansett som begrenset, som kunne gjort analysen bedre. Dette gjelder eksempelvis finanskostnader, i delen hvor verdiskapingen til interessegrupper skulle beregnes. I tillegg hadde det vært nyttig med en definisjon av hvilke kostnader som er inkludert i kostnadsposten «andre driftskostnader». En annen begrensning i denne studien er at i Malmquist indeksen ble det forutsatt at fartøyene hadde maksimert kvotene sine ved det antallet de har fisket. Denne forutsetningen har ikke vært nødvendig å ta dersom datasettet hadde oppgitt fartøyenes kvoteandel. En avsluttende begrensning har vært at fartøyenes hestekrefter var ikke oppgitt, som det ville vært interessant å få analysert opp mot lønnsomhet.

## 8.2 Forslag til videre studier

For videre studier anbefales det å se på andre fartøygrupper, med samme analyseform som denne studien. Hovedsakelig anbefales det å se på større fartøy med lav populasjon, ettersom det gir utvalget i dataen en bedre forutsetning for å få observasjoner på samme fartøy over flere år. Dette kan eksempelvis være å analysere pelagiske trålere eller konvensjonelle havfiskefartøy. Studien kan gjerne sammenligne funn i lønnsomhet- og produktivitetsendring med denne studie, for å se om det finnes stor forskjell.

## Referanseliste

- Balk, B. M. (2010). AN ASSUMPTION-FREE FRAMEWORK FOR MEASURING PRODUCTIVITY CHANGE. *Review of Income and Wealth*, 56(s1), S224-S256. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.2010.00388.x>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bogetoft, P. & Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Vol. 157, International Series in Operations Research & Management Science.
- Charnes, A., & Cooper, W. W. (1962). Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly*, 9(3-4), 181-186. <https://doi.org/10.1002/nav.3800090303>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decisionmaking units. *European journal of operational research*, 3(4), 339-339. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(79\)90229-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(79)90229-7)
- Coelli, T.J., Prasada Rao D.S., O'Donnell, C.J., Battese, G.E. (2005) *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2.utg.). Springer
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and dea-solver software*. (2.utg.) Springer
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). *Data envelopment analysis: History, models, and interpretations* (2.utg.). Springer
- Deltakerloven. (1999). *Lov om retten til å delta i fiske og fangst* (LOV-1999-03-26-15). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-03-26-15?q=deltakerloven>
- Dørum, K. & Hallenstvedt, A. (2021). *Norsk fiskerihistorie*. [https://snl.no/Norsk\\_fiskerihistorie](https://snl.no/Norsk_fiskerihistorie)
- Energy Information Administration (EIA), (2022), *Petroleum & other liquids* <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=p&s=rbrte&f=a>
- Eggert, H., & Tveterås, R. (2013). Productivity development in Icelandic, Norwegian and Swedish fisheries. *Applied Economics*, 45(6), 709-720. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.610751>
- Fiskeridirektoratet (2010). *Beskrivelse av relevante fiskeredskap og fiskeriaktivitet i Norges økonomiske sone*. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Rapporter/Beskrivelse-av-relevante-fiskeredskap-og-fiskeriaktivitet-i-Norges-OEkonomske-Sone>



- Fiskeridirektoratet (2021a). *Utvikling I fiskeriene*.  
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-art>
- Fiskeridirektoratet (2021b). *Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten 2019*.  
[https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Statistiske-publikasjoner/Loennsomhetsundersokelse-for-fiskeflaaten/\\_attachment/download/b8dd4e50-bbba-413c-92a6-30085e3038a4:5922131ffe885ef8d258ac7a307427e4f84b32e/lonnsomhetsrapport-2019.pdf](https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Statistiske-publikasjoner/Loennsomhetsundersokelse-for-fiskeflaaten/_attachment/download/b8dd4e50-bbba-413c-92a6-30085e3038a4:5922131ffe885ef8d258ac7a307427e4f84b32e/lonnsomhetsrapport-2019.pdf)
- Fiskeridirektoratet (u.å.). *Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten*. Hentet 24. mars 2022 fra  
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Loennsomhet>.
- Fissel, B. E., Felthoven, R. G., Kasperski, S., & O'Donnell, C. (2015). Decomposing productivity and efficiency changes in the Alaska head and gut factory trawl fleet. *Marine Policy*, 62, 337-346. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.018>
- Flesher, D. L. & Previts, G. L. (2013) Donaldson Brown (1885-1965): The power of an individual and his ideas over time. *Accounting Historian Journal*, 40(1), 51-78.  
<https://doi.org/10.2308/0148-4184.40.1.79>
- FN. (2020). *Havrettskonvensjonen*  
<https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/havrettskonvensjonen>
- Furseth, I. & Everett, E.L. (2020). *Masteroppgaven: Hvordan begynne – og fullføre* (3.utg.). Universitetsforlaget.
- Färe, R., Grosskopf, S., & Margaritis, D. (2008). Efficiency and Productivity: Malmquist and More. *The measurement of productive efficiency and productivity growth*. New York: Oxford University Press.
- Havressursloven. (2008). *Lov om forvaltning av villlevende marine ressurser*. (LOV-2008-06-06-37). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-06-37?q=havressursloven>
- Hermansen, Ø. (2020). *Verdt å vite om fiskekvoter*.  
<https://nofima.no/fakta/verdt-a-vite-om-fiskekvoter/>
- Isaksen J.R., Hermansen, Ø., Standal, D., Bendiksen, B.I., Jafarzedeh, S., & Dreyer, B. (2021) *Økonomiske og miljømessige konsekvenser av reguleringer og institusjonelle rammer – Faglig sluttrapport* (13/2021). Nofima. <https://nofima.no/publikasjon/1907791/>
- Iversen, A., Nyryd, T. & Robertsen, R. (2020) *Verdiskaping og ringvirkningen fra fiskeflåten i 2019*. (41/2020). Nofima. <https://nofima.no/publikasjon/1863438/>
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Oslo: Abstrakt forlag

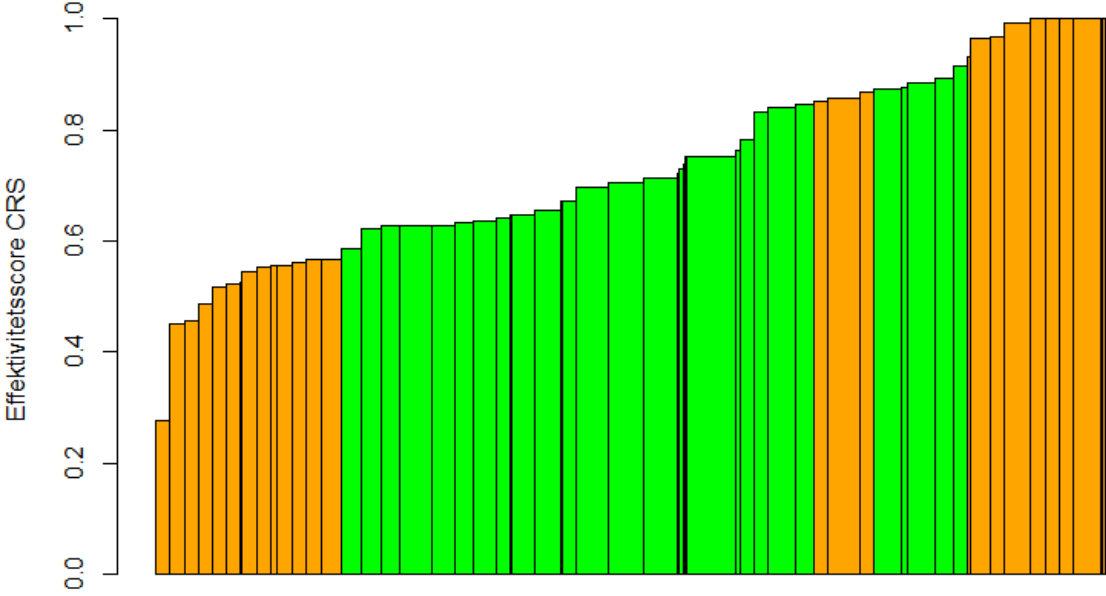
- Johnson, H.T. (1975) Management Accounting in an Early Integrated Industrial: E.I. duPont de Nemours Powder Company, 1903-1912. *The Business History Review*, 49(2), 184-204. <https://doi.org/10.2307/3113699>
- Johnson H.T. (1978) Management Accounting in an Early Multidivisional Organization: General Motors in the 1920s. *Business History Review*, 52(4), 490-517. <https://doi.org/10.2307/3113416>
- Larsen, T. A., Dreyer, B. (2012) *Norske torsketrålere: Struktur og lønnsomhet* (12/2012). Nofima. <https://nofima.no/publikasjon/1073592/>
- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4(2), 209-242. <https://doi.org/10.1007/BF03006863>
- Martinussen, T. M., Fiskeribladet, (2020), *Fiskerne blir færre og fartøyene blir større* <https://www.fiskeribladet.no/nyheter/fiskerne-blir-farre-og-fartoyene-blir-storre/2-1-734121>
- Meld. St. 32 (2018-2019). Et kvotesystem for økt verdiskaping. Nærings- og fiskeridepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-32-20182019/id2661031/?ch=2>
- Miller, D. M., (1987) Note—Analyzing Total Factor Productivity with ROI as a Criterion. *Management Science*, 33(11), 1501-1505. <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.11.1501>
- Norges Sjømatråd. (2022). *Sjømateksporten passerte 120 milliarder kroner i fjor*. <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/sjomateksporten-passerte-120-milliarder-kroner-i-fjor/>
- NOU 2006:16. (2006). *Strukturvirkemidler I fiskeflåten*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2006-16/id392141/>
- NOU 2016: 26. (2016). *Et fremtidsrettet kvotesystem*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3716cc15332f4cf683f01a50159d712a/no/pdfs/nou201620160026000dddpdfs.pdf>.
- Nærings- og Fiskeridepartementet. (2019). *Ordforklaringer og forkortelser*. Regjeringen.no. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiskeri-og-havbruk/ordforklaringer-og-forkortelser/id2683205/>
- Nærings- og Fiskeridepartementet. (2020). *Torskereguleringen for 2021*. <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/torskereguleringen-for-2021?publisherId=14943704&releaseId=17898361>

- Nærings- og Fiskeridepartementet. (2022) *Samfunnsoppdrag, strategi og satsingar*.  
<https://www.fiskeridir.no/Om-oss/Strategi-og-satsinger>
- Pan, M., & Walden, J. (2015). Measuring Productivity in a Shared Stock Fishery: A Case Study of the Hawaii Longline Fishery. *Marine Policy*, 62, 302-308.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.07.018>
- Penman, S. H. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.utg.). McGraw-Hill
- Riksrevisjonen. (2020a). *Riksrevisjonens undersøkelse av kvotesystemet i kyst- og havfisket*. Riksrevisjonen.no. Riksrevisjon. Hentet fra  
[https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2019-2020/kvotesystemet\\_i\\_kyst\\_og\\_havfisket.pdf](https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2019-2020/kvotesystemet_i_kyst_og_havfisket.pdf)
- Riksrevisjon. (2020b). *Vedlegg til rapport*. Riksrevisjonen.no. Riksrevisjon. Hentet fra  
<https://fiskekvoter.riksrevisjonen.no/vedlegg/?fbclid=IwAR3Zi1tE3x0NiPOraV2v0nWS57AanqJF42TMMcuZ4HJhoiwZO415VdKEHa8#totalkapitalrentabilitet>
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4.utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Skatteloven. (1999). *Lov om skatt av formue og inntekt* (LOV-1999-03-26-14)  
Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-03-26-14?q=skatteloven>
- Solís, D., Agar, J. J., & del Corral, J. (2015). IFQs and total factor productivity changes: The case of the Gulf of Mexico red snapper fishery. *Marine Policy*, 62, 347-357.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.001>
- SSB. (u.å.) *Fakta om norsk næringsliv*. Hentet 10. mai 2022.  
<https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/faktaside/norsk-naeringsliv>
- SSB. (2021). *Utenrikshandel med varer*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09283/>
- Thunberg, E., Walden, J., Agar, J., Felthoven, R., Harley, A., Kasperski, S., Strelcheck, A. (2015). Measuring changes in multi-factor productivity in U.S. catch share fisheries. *Marine Policy*, 62, 294-301. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.05.008>
- Torsvik, N., Fiskeribladet (2022), *30 torsketralere fisket for over 100 millioner hver i fjor*  
<https://www.fiskeribladet.no/fiskeri/30-torsketralere-fisket-for-over-100-millioner-hver-i-fjor/2-1-1138072>
- Trondsen, T. & Ørebech P.T. (2019) *Trålfisken som forsvant*  
<https://plantidsskrift.no/artikkel/tralfisken-som-forsvant/>
- Vassdal, T. (2017) *En oversikt over sentrale DEA modeller*. Universitetet i Tromsø. Tromsø. Upublisert.

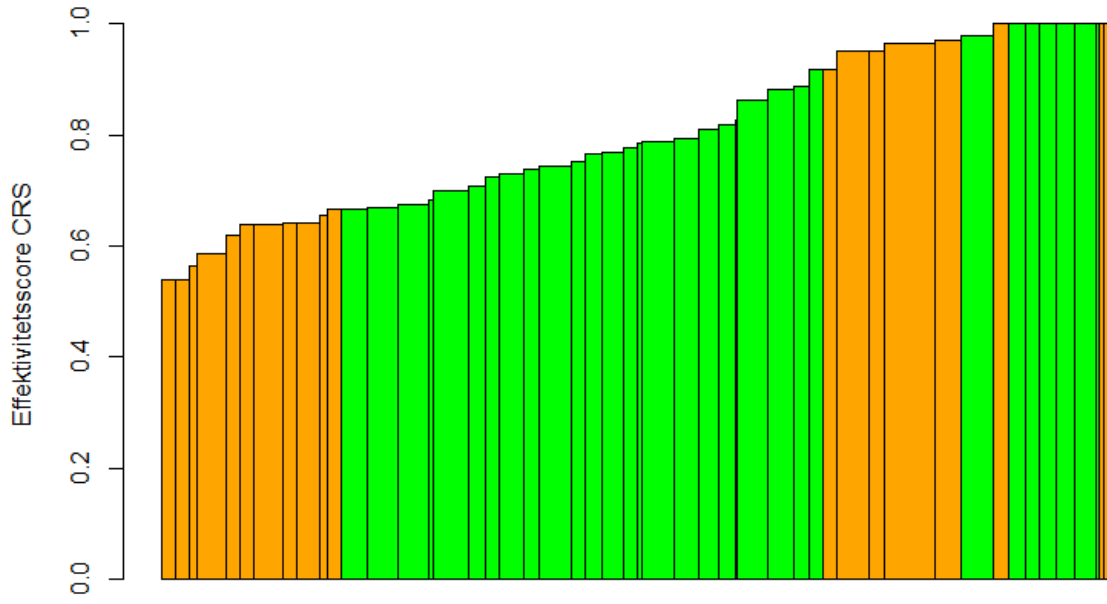
- Vassdal, T. (2022) *DuPont metoden; Analyse av lønnsomhet, verdiskaping og produktivitet*. Universitetet i Tromsø. Tromsø. Upublisert.
- Walden, J., Fissel, B., Squires, D., & Vestergaard, N. (2015). Productivity change in commercial fisheries: An introduction to the special issue. *Marine Policy*, 62, 289-293. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.06.019>
- Walden, J. B., Kirkley, J. E., Färe, R., & Logan, P. (2012). Productivity Change under an Individual Transferable Quota Management System. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(4), 913-928. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas025>
- Yang, M. (2019). *Størrelse og lønnsomhet i fiskeflåten i Norge*. Universitetet i Stavanger. <http://hdl.handle.net/11250/2622045>
- Zhu, J. (2014). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets*. (3.utg.) Springer.

# Vedlegg

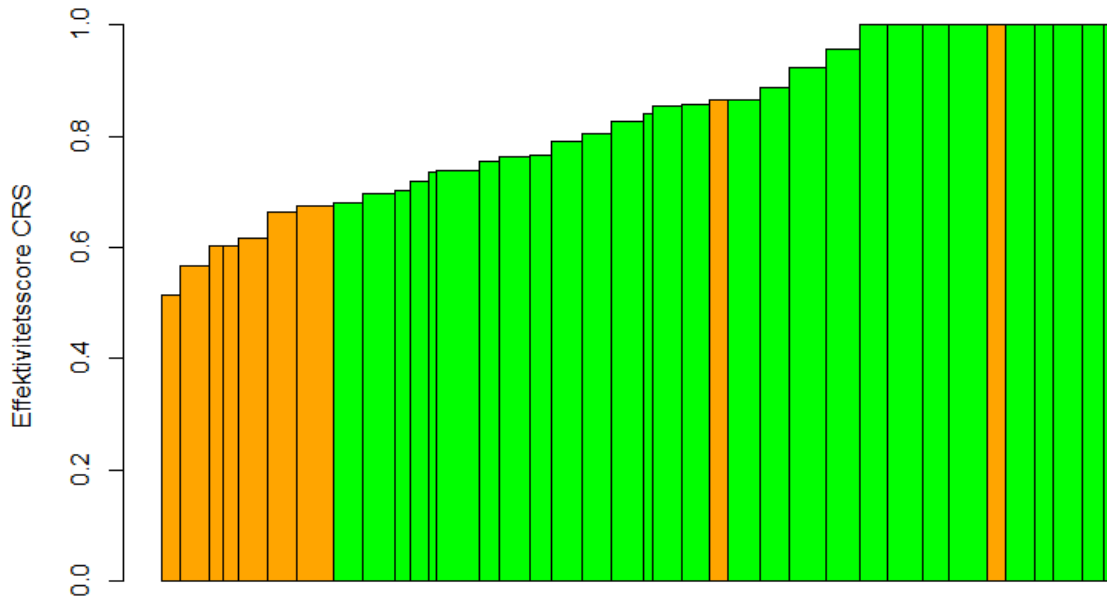
## Salterdiagram effektivitet



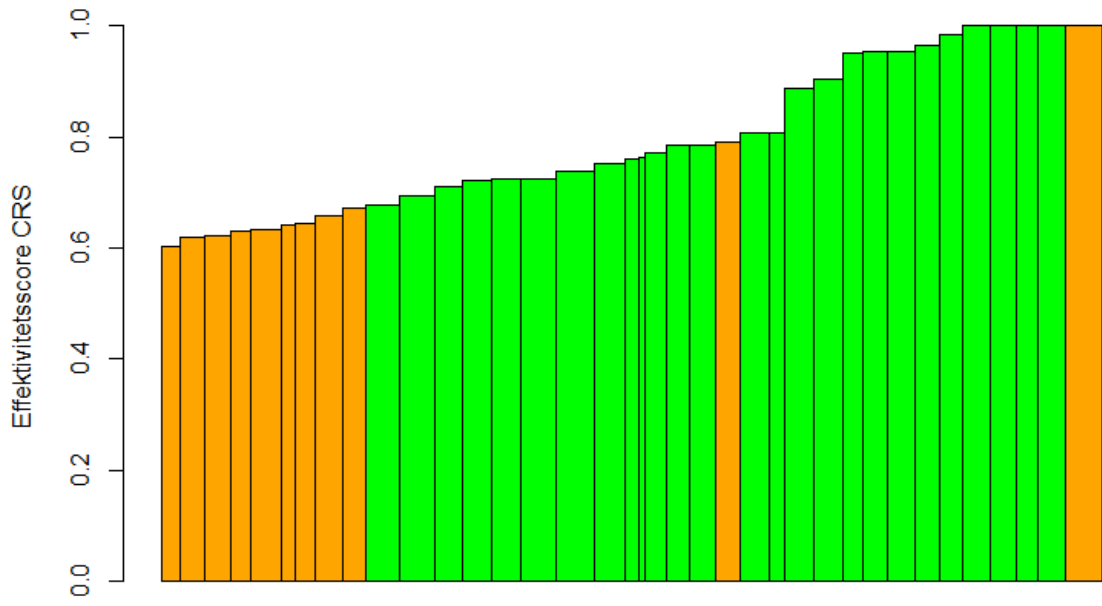
Fangst 2003



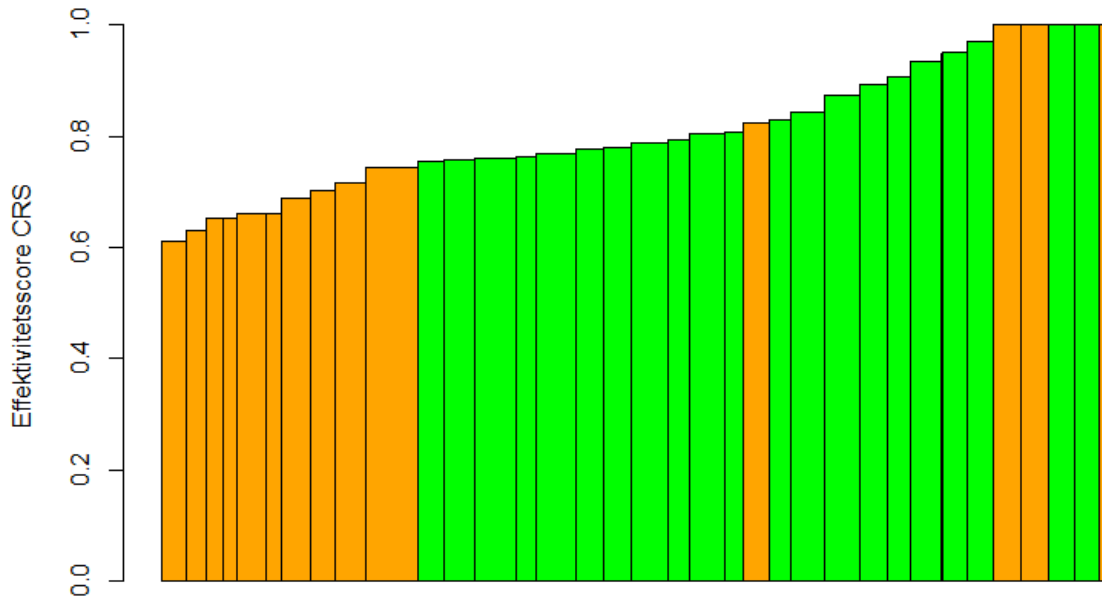
Fangst 2004



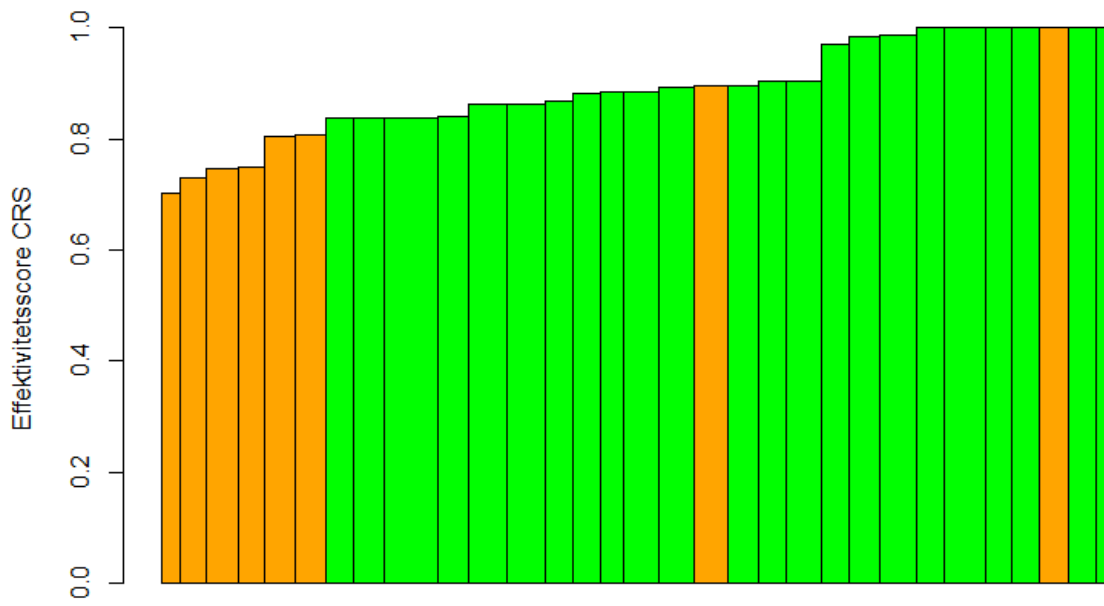
Fangst 2005



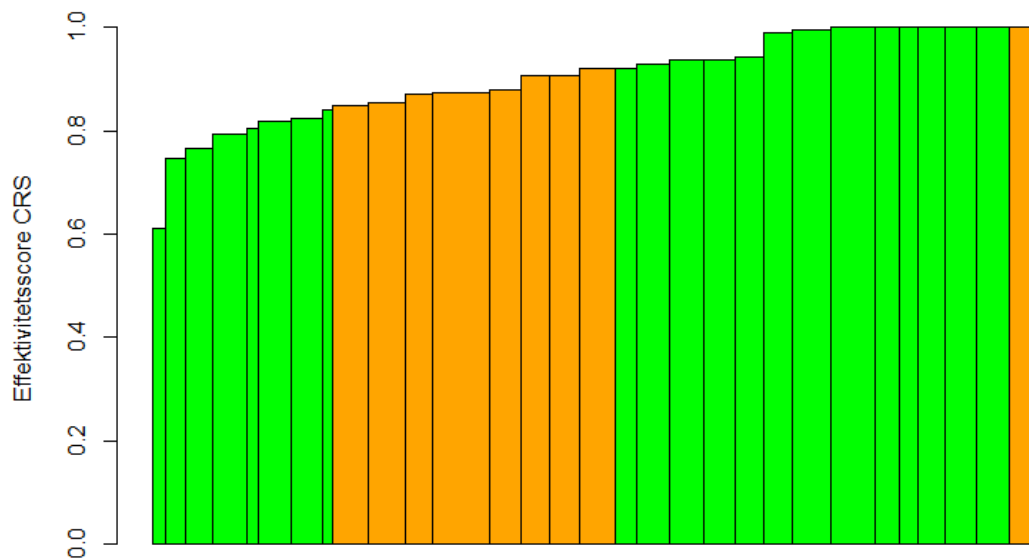
Fangst 2006



Fangst 2007

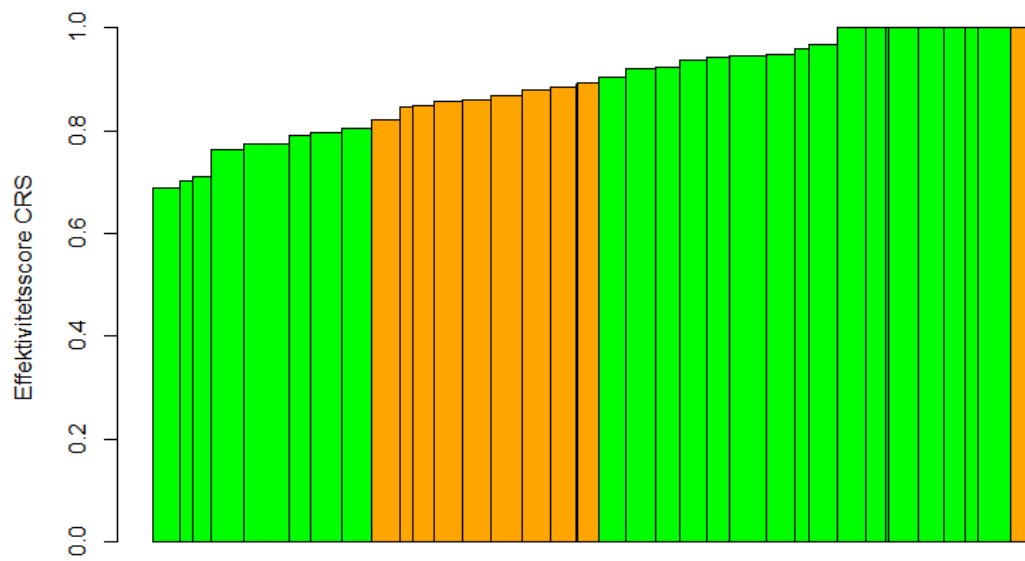


Fangst 2008

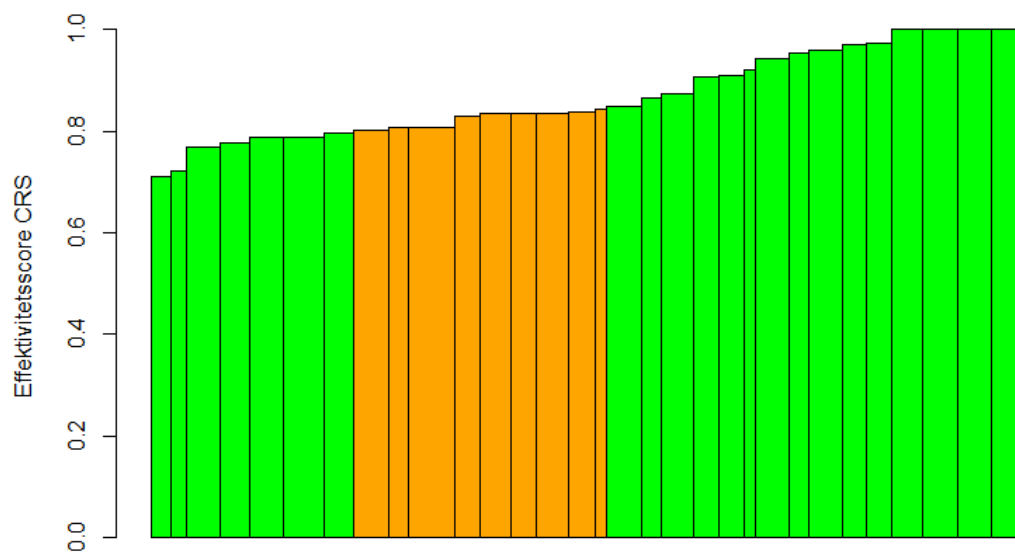


Fangst 2009

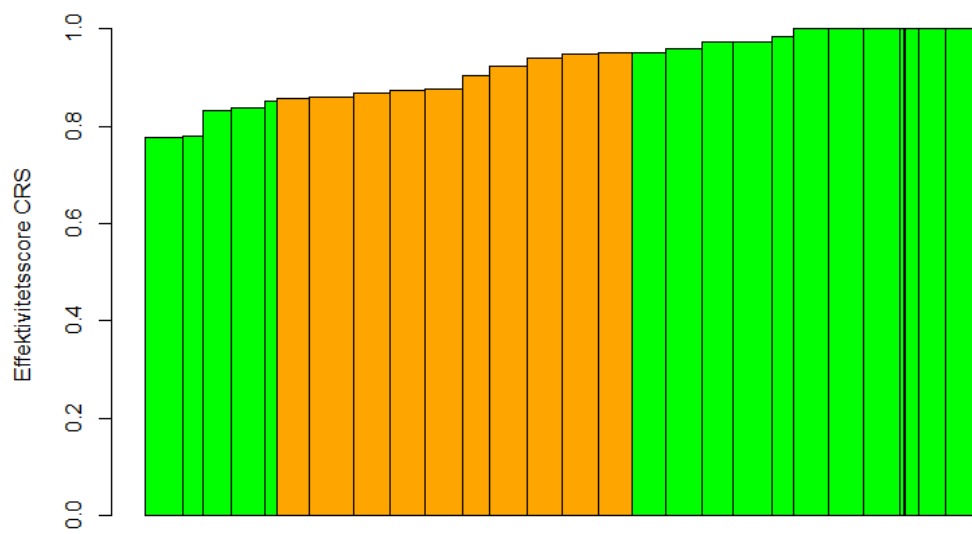




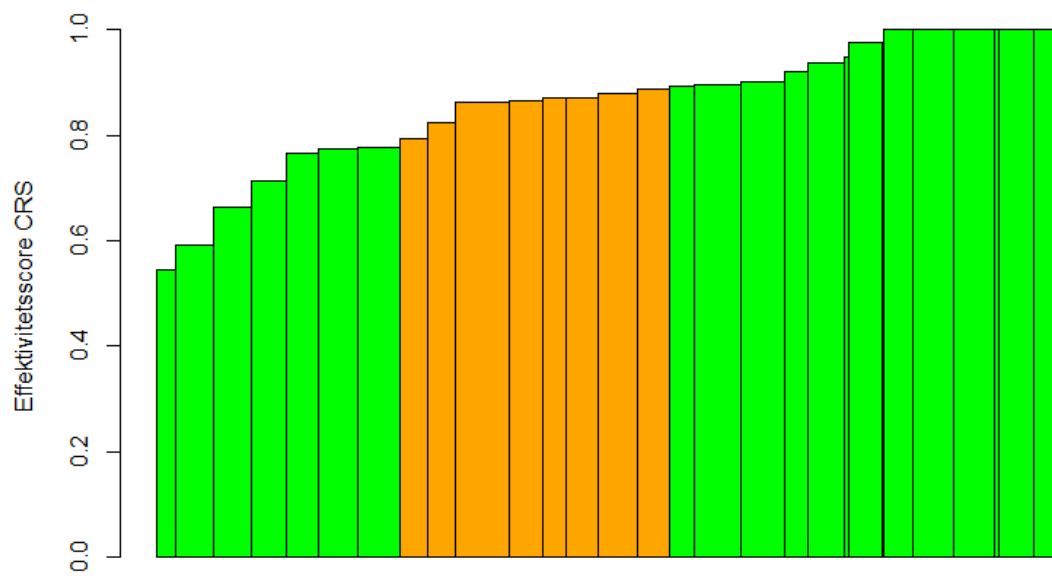
Fangst 2010



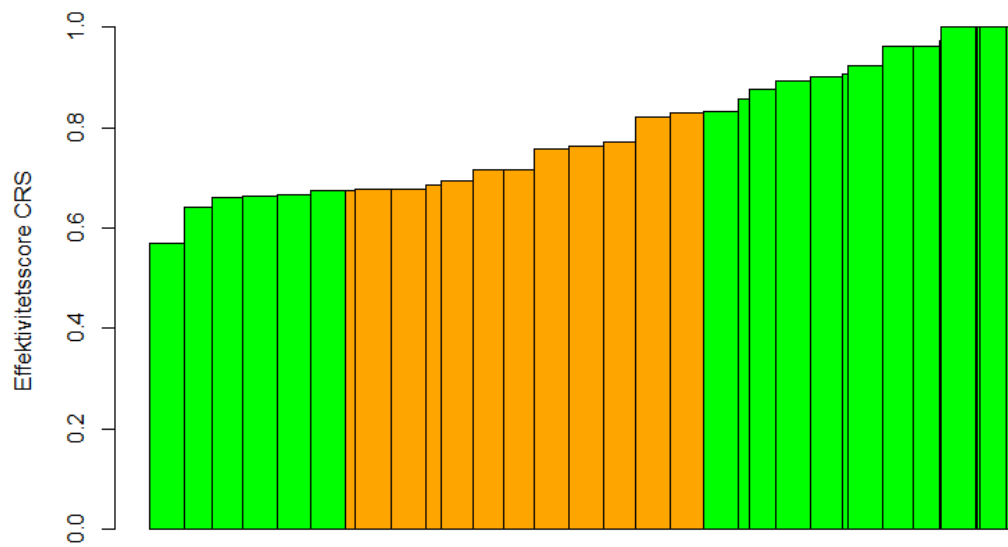
Fangst 2011



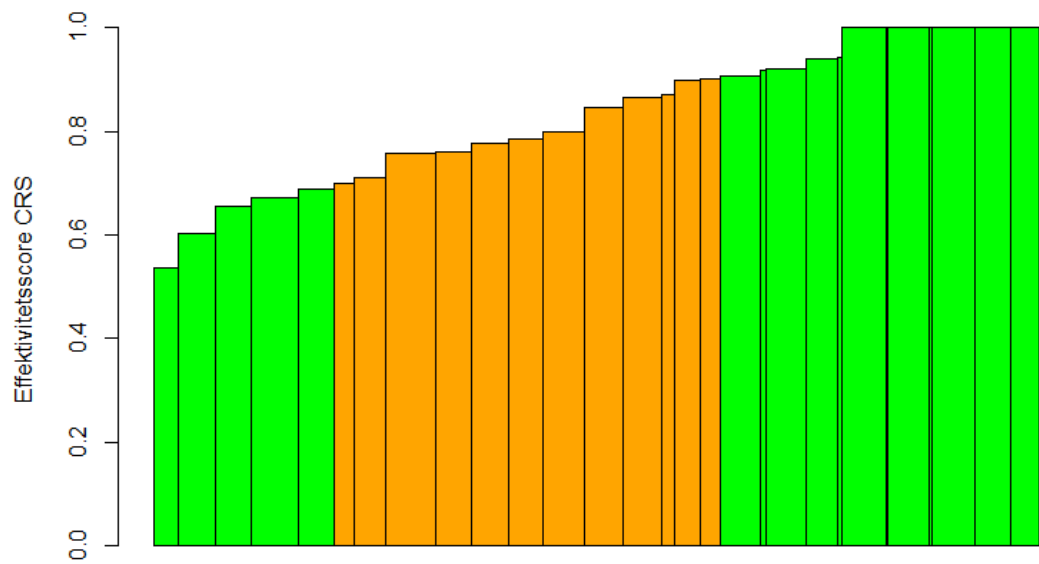
Fangst 2012



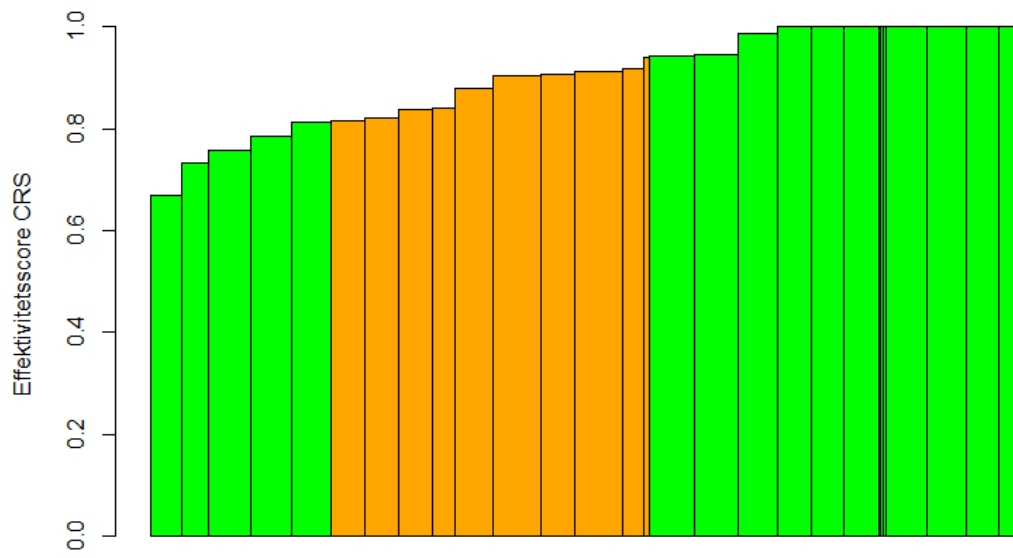
Fangst 2013



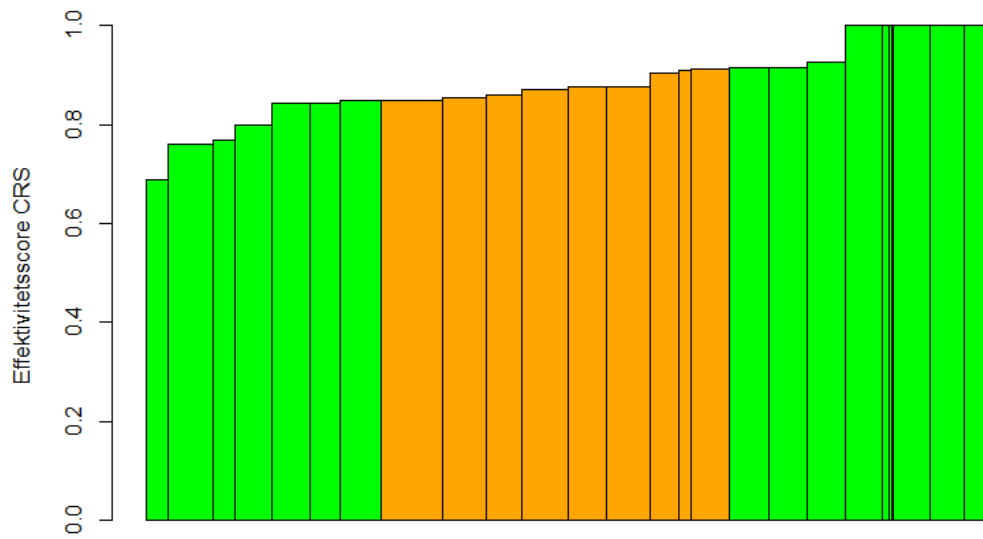
Fangst 2014



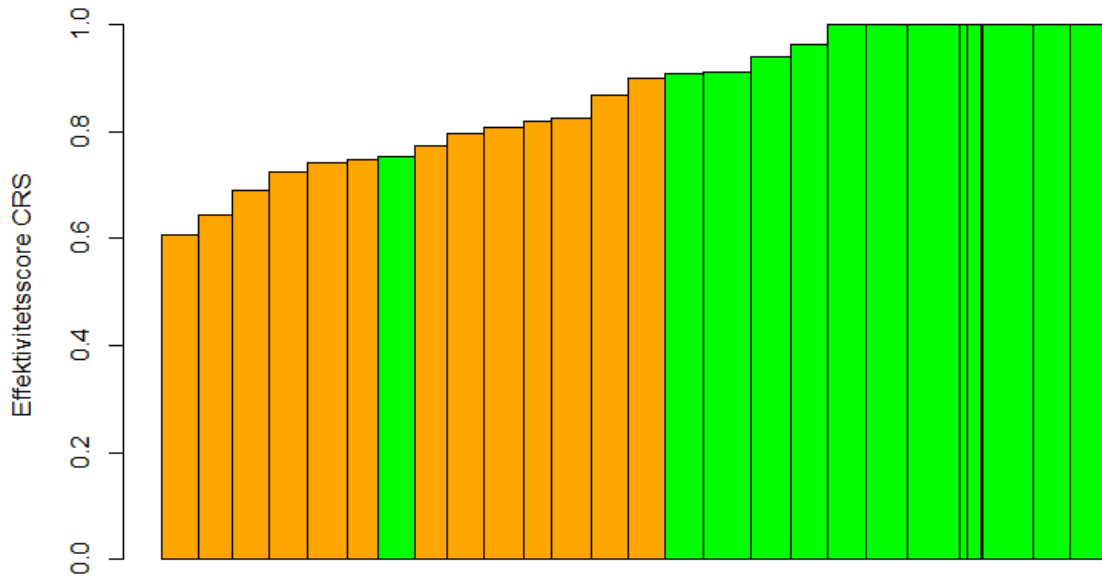
Fangst 2015



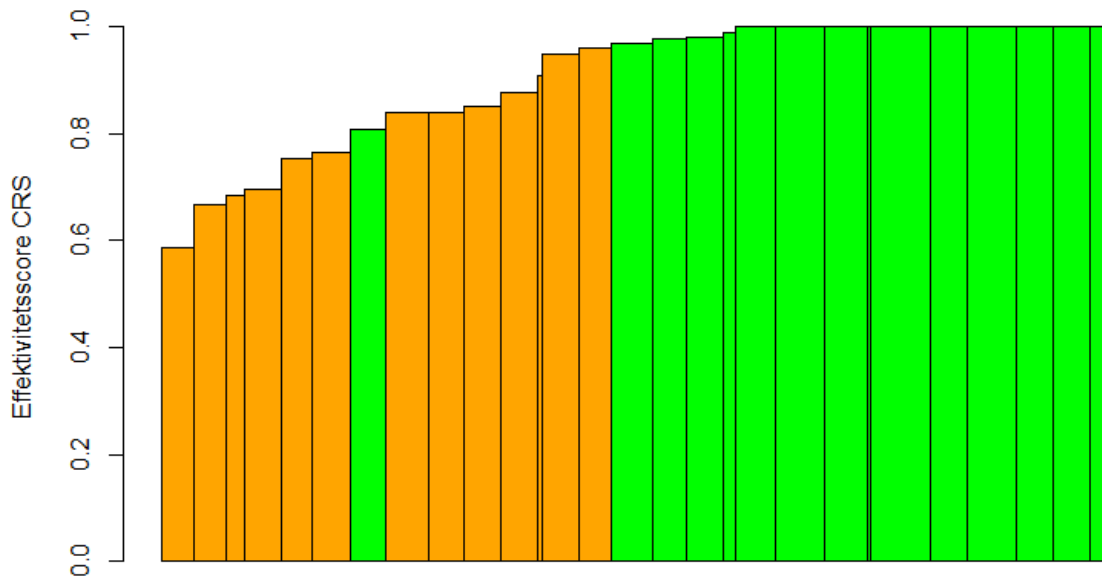
Fangst 2016



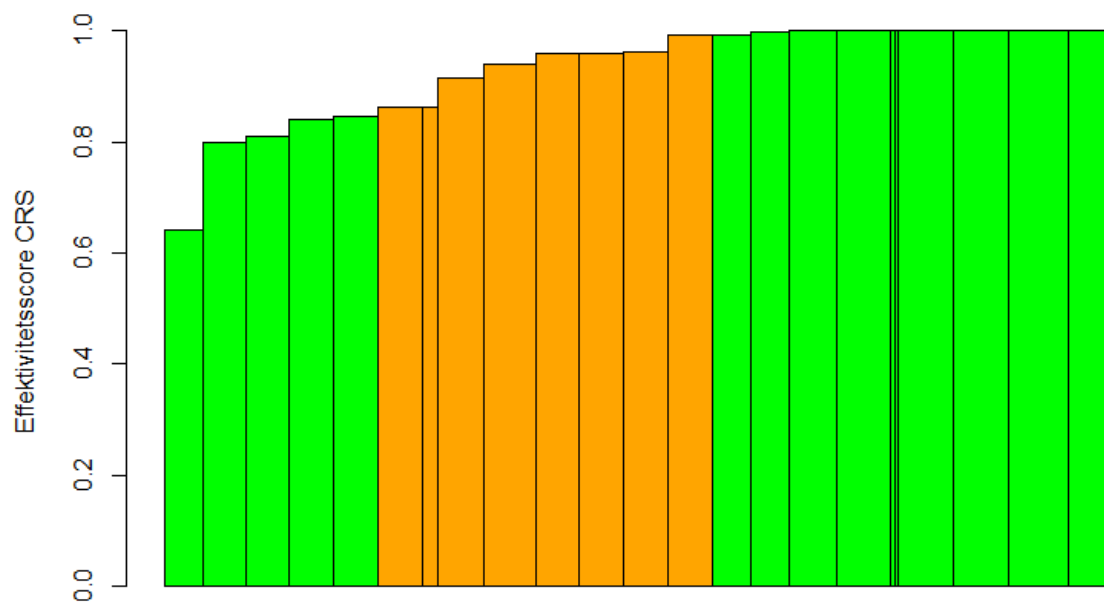
Fangst 2017



Fangst 2018



Fangst 2019



Fangst 2020